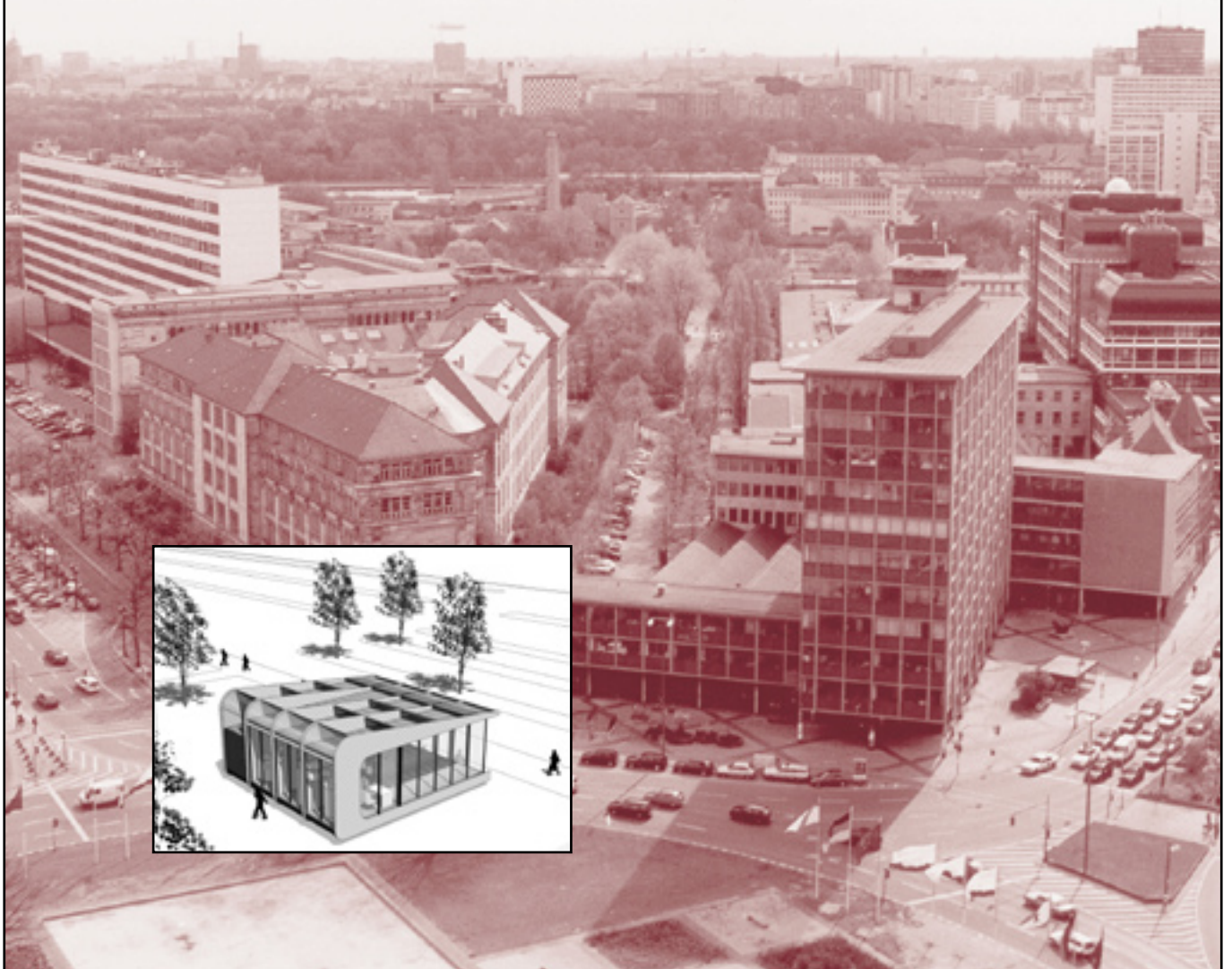


Nachhaltig Lehren und Forschen



Umweltbericht 2007

Organisation und Kernkennzahlen

□ Haushalt

274,9 Mio. € Landeszuschuss

10,7 Mio. € Anteil der Energie- und Wasserkosten (3,9 % des Landeszuschusses)

□ Forschung

78,0 Mio. € Drittmittel

□ Lehre

Studiengänge inkl. Aufbau-, Ergänzungs- und Teilstudiengänge mit den Abschlüssen Diplom, Magister, Bachelor of Science, Master of Science, Staatsexamen Lebensmittelchemie, Staatsexamen Lehramt sowie Promotion

□ Fakultäten

I – Geisteswissenschaften

II – Mathematik und Naturwissenschaften

III – Prozesswissenschaften

IV – Elektrotechnik und Informatik

V – Verkehrs- und Maschinensysteme

VI – Planen – Bauen – Umwelt

VII – Wirtschaft und Management

□ Standorte

in den Stadtteilen:

○ Zentraler Campus in Charlottenburg

○ Tiergarten/Spreebogen

○ Wedding

○ Steglitz

○ Zehlendorf/Dahlem

□ Gebäude

121 Gebäude (>100 m²), 65 Nebengebäude, 641 973 m² Gesamtnutzfläche

□ Mitglieder

Insgesamt 34 944 Personen, davon

○ 27 891 Studierende (Durchschnitt Sommersemester 2006 und Wintersemester 2006/07)

○ 6 826 Beschäftigte (inkl. studentische Beschäftigte und Auszubildende, März 2006)

Der aktuelle Berichtszeitraum umfasst die Daten des Jahres 2006 und Aktivitäten bis Redaktionsschluss im Oktober 2007.

Der vorliegende Bericht ergänzt die Berichte 2004, 2005 und 2006. Er führt weiter gültige Angaben nicht wieder auf. Die Berichte sind im Internet einsehbar unter: <http://www.tu-berlin.de/zuv/sdu/UWS/Umweltbericht.htm>.

Titelbild: Prämierter Entwurf eines Experimentalgebäudes zur anschaulichen Darstellung moderner Energiekonzepte; Bau ab April 2008 an der Straße des 17. Juni auf dem Nordcampus (BILD ZWIENS)

Inhalt

.....	Organisation und Kernkennzahlen	2	.....	Betrieb TU Berlin	26
.....	Inhalt	3	.....	Zentrale Betriebliche Umweltziele, Aktivitäten und ihre Bewertung	26
.....	Vorwort	4		Ziel: Das Arbeits- und Umweltschutzmanagement-System weiter entwickeln und stärker anwenden	26
.....	Zusammenfassung	5		Ziel: Verringern des Energie-, Wasser- und Materialverbrauchs	29
.....	Umweltleitlinien für Forschung, Lehre und Betrieb	8		Ziel: Verbessern der Abfallerfassung und -trennung	37
.....	Zehn Jahre Umweltleitlinien an der TU Berlin	10		Ziel: Verringern des motorisierten Individualverkehrs für Mitglieder und Besucher der TU Berlin	39
.....	Forschung, Lehre und Weiterbildung	14		Ziel: Verbessern der technischen Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz	39
	Forschung	16		Ziel: Schützen und Erhalten der natürlichen Lebensgrundlagen	44
	Nachhaltige Forschungsprojekte exemplarisch dargestellt	16		Ziel: Fördern der nächsten Generation in nachhaltiger Betriebspraxis	44
	Positiver Trend in nachhaltiger Forschung	19		Dezentrale betriebliche Ziele und Aktivitäten in den Fakultäten	45
	Lehre	20		Alt-Chemikalien entsorgt, weiterer Laser ersetzt	45
	Trendwechsel in nachhaltigkeitsbezogener Lehre erwartet	20		Energie und Kosten gespart	45
	Ziele mit Umweltbezug vereinbart	22		Umweltschutz und Arbeits erleichterung durch geförderte Lasermodernisierung	46
	Kooperation und Weiterbildung für In- und Externe	22	.....	Anhang	47
.....	Forschung, Lehre und der Betrieb TU	25	.....	Daten aus dem Betrieb TU	47
	Umweltbezogene und nachhaltige Lehre über den Betrieb der TU	25		Mitglieder und Gesamtnutzfläche	47
	Themen für Projekt-, Studien- und Diplomarbeiten angeboten	25		Hauptbegehungen im Arbeits- und Umweltschutz	47
	Kältering für das Nordgelände	25		Energie- und Wasserverbrauch	48
	Umweltschutz in Großveranstaltungen der Lehre behandelt	25		Abfallaufkommen	48
				Arbeits- und Wegeunfälle der Beschäftigten	49
.....			.....	Impressum	50
.....			.....	Abkürzungsverzeichnis	51

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Technische Universität Berlin gab sich vor zehn Jahren Umweltleitlinien. Forschung und Lehre entwickelten wir in diesem Kontext beständig weiter. So steigerte die TU Berlin ihren Anteil an nachhaltigen Forschungsthemen von 6,4 % im Jahr 2002 auf 11,9 % im Jahr 2007. Eine Vielzahl von entsprechenden Projekten stellten wir in den Umweltberichten der Vorjahre dar.

Die Themen Umwelt und Nachhaltigkeit finden auch in unserer Strukturplanung Berücksichtigung. Im Hochschulstrukturplan 2004 haben wir Themenfelder identifiziert, die aufgrund ihrer gesellschaftlichen und politischen Relevanz für Wissenschaft und Forschung eine große Bedeutung besitzen. Eines dieser Zukunftsfelder ist das Thema Energie, das in der aktuellen Diskussion um Umweltschutz, Klimawandel und Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle einnimmt.

Als technische Universität ist sich die TU Berlin ihrer Verantwortung bewusst und hat deshalb in diesem Bereich eine Vielzahl von Aktivitäten angestoßen: Mit der Einrichtung des Innovationszentrums „Energie“ Anfang 2008 werden Kompetenzen der TU Berlin gebündelt und die Entwicklung von Verbundstrukturen unterstützt. Darüber hinaus plant die TU Berlin zusammen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft weitere gemeinsame Initiativen, u. a. auf dem Wachstumsmarkt der regenerativen Energien. Neben einer Vielzahl von Unternehmen und anderer wissenschaftlicher Einrichtungen zeigen auch staatliche Förderinstitutionen ein großes Interesse an der Zukunftsstrategie der TU Berlin in diesem Bereich. Denn Energie ist ein Thema der High-Tech-Strategie der Bundesregierung.

Das Thema Energie soll an der TU Berlin auch in der Lehre noch stärker betont und verankert werden. Das Titelbild zeigt den prämierten Entwurf eines Experimentalgebäudes, das die Anwendung modernster Gebäudetechnik in der Lehre praktisch demonstrieren wird. Die Realisierung des Entwurfs erfolgt durch Mittel der Offensive „Wissen durch Lernen“ (OWL) und von Sponsoren. Ich bin zuversichtlich, dass auch in den übrigen sechs Zukunftsfeldern Forschung und Lehre mit Nachhaltigkeitsbezug weiter ausgebaut werden.

Unsere Auswertung der letzten zehn Jahre für den Betrieb TU Berlin zeigt, dass wir mit den Ressourcen Strom, Heizenergie, Wasser und Material sparsamer umgehen und dadurch die Umwelt entlasten und Kosten sparen. Gleichwohl möchte ich mit den Mitgliedern der TU Berlin auch in diesem Arbeitsfeld noch mehr erreichen, um Klima- und Umweltschutz noch stärker zu betreiben.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. K. Kutzler

Präsident der Technischen Universität Berlin



Zusammenfassung

□ Nachhaltiger geforscht und gelehrt

Forschung

Im Vergleich zu den 11,6 % im Jahr 2006 und den 10 % im Jahr 2005 konnten wir den Anteil unserer Forschung, die sich auf „Umwelt und Nachhaltigkeit“ bezieht, im Berichtsjahr auf 11,9 % geringfügig steigern. Dabei übertrafen wir auch die Anteile von 11 % im Jahr 2004 sowie 7 % im Jahr 2003 und 6 % im Jahr 2002. Der Schwerpunkt der umweltbezogenen Forschung (50 %) liegt in der Kategorie „Umweltbezogen mit wirtschaftlichem Bezug“. 21 % der Projekte forschen (nur) „Umweltbezogen“ und 22 % „Umweltbezogen mit wirtschaftlichem und sozialem Bezug“.

Die Fakultäten III, V und VI (neu) erbringen etwa 89 % des Angebots in der Forschung mit Nachhaltigkeitsbezug. Diese Fakultäten beteiligen sich auch federführend an Fakultätsübergreifenden Forschungsschwerpunkten (FSP).

Von herausragender Bedeutung für die zukünftige Entwicklung der Forschung im Zukunftsfeld „Energie“ ist die Bewilligung des Exzellenzclusters „UniCat“ (Unifying Concepts in Catalysis) der Fakultät II. Hervorzuheben ist auch das im Jahr 2007 neu gegründete Innovationszentrum „Energie“. Ferner sind der Forschungsschwerpunkt „Wasser in Ballungsräumen“, der im Berichtszeitraum abgeschlossene Sonderforschungsbereich „Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen“, der BMBF-Forschungsverbund „Leiser Verkehr“ sowie die Forschergruppen „Großhang“, „Tierarzneimittel in Böden: Grundlagenforschung zur Risikoanalyse“ und „Interurban-Systemverständnis: Wasser- und Stoffdynamik urbaner Standorte“ von Bedeutung für die Forschung mit Nachhaltigkeitsbezug.

Lehre

Der Schwerpunkt der Lehre liegt mit 46 % in der Kategorie „Umweltbezogen mit wirtschaftlichem Bezug“, gefolgt von (nur) „Umweltbezogen“ mit 29 % und „Umweltbezogen mit wirtschaftlichem und sozialem Bezug“ mit 15 %.

6,2 % der Lehrveranstaltungen beziehen sich explizit auf „Umwelt und Nachhaltigkeit“. Der Wert unterscheidet sich geringfügig von den Werten der beiden Vorjahre (6,8 % im Jahr 2006, 5,5 % im Jahr 2005) Im Gegensatz zur Forschung

ist hier in den letzten drei Jahren noch keine klare Trendentwicklung ablesbar.

Hauptsächlich die Diplomstudiengänge Technischer Umweltschutz, Landschaftsplanung sowie Stadt- und Regionalplanung bieten Lehre mit Nachhaltigkeitsbezug an. Im Rahmen des Bologna-Prozesses sind alle drei Angebote ab dem Wintersemester 2007/08 in das gestufte Studiengangssystem überführt. Weitergeführt wurde der internationale Masterstudiengang Urban Management.

□ Betrieb

Zentral

Ziel: Das Arbeits- und Umweltschutz-Managementsystem pflegen und stärker anwenden

An der TU Berlin wird aus Klimaschutzgründen bei Neu- und Umbauten von Arbeitsräumen der Technik mit passiver Kühlung der Vorrang vor dem Einbauen von Klimaanlage eingeräumt. Eine aktive Kühlung wird nur in Sonderfällen installiert. Bautechnische und organisatorische Maßnahmen haben Vorrang. Die Abt. IV handelt entsprechend; die Stabstelle SDU berät die Nutzenden zu ihren Möglichkeiten. Die beiden neuen südseitigen Aufstockungen des Hauptgebäudes sollen die zunehmende Sommerhitze durch besondere konstruktive Details außen vorhalten und nachts auskühlen, ohne dass aktiv mit Strom gekühlt werden muss.

Die interne Weiterbildung im Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz wurde besser angenommen.

Ziel: Verringern des Energie-, Wasser- und Materialverbrauchs

Die Versorgung der TU mit Strom, Wärme und Wasser verursachte im Jahr 2006 Kosten in Höhe von ca. 11 Mio. €, die weiter steigen werden.

Die Kosten des Stromverbrauchs stiegen mit 1,1 % um 53 000 € auf 7,78 Mio. €. Der Stromverbrauch stieg mit 0,2 % geringfügig an, auf die Fläche bezogen um 1,3 %. Dieses Ergebnis befriedigt auf Grund vorhandener Einsparpotenziale nicht.

Die Heizkosten nahmen um 4,9 % ab; der witterungsbereinigte Verbrauch nahm um erfreuliche 5,7 % und flächenbezogen sogar um 7,5 % ab.

Trinkwasser verbrauchte die TU Berlin entgegen dem Trend der Vorjahre 10,4 %, je Mitglied sogar um 15,1 % mehr. Dies führt die Abt. IV im Wesentlichen auf das Aktualisieren von Zählerständen bei der Abrechnung 2006 zurück. Für Zu- und Abwasser inklusive der Ableitung des Regenwassers entstanden Kosten von 1.529.578 €. Neue gebührenfreie Angebote des IT-Dienstleistungszentrums tubIT sollen Energie, Kosten und Arbeit sparen helfen: Übergreifende Benutzerverwaltung der EDV-Dienste, ausfallsichere und skalierbare Web-/Mail-Serverfarm, „Housing“ und „Hosting“ im Maschinenraum im Gebäude E-N.

Ziel: Verbessern der Abfallerfassung und -trennung

Erstmals, seit dem wir zentral entsorgte Abfälle bilanzieren, erreichten wir 2006 eine „Rekordmarke“ von über 2 500 t Abfall. Davon allein 1 400 t Sperrmüll. Dies spiegelt unser Bemühen wieder, Flächen zu beräumen und zu verdichten. Die Pro-Kopf-Menge von Restmüll und Wertstoffen stieg auf 73 kg je Mitglied – um 66 % gegenüber dem Vorjahr. Über die letzten acht Jahre nehmen die Restmüllmengen ab. Die entsorgten Papiermengen stiegen besonders durch die Flächenberäumungen auf 478 t an: ein Plus von rund 73 t gegenüber dem Vorjahr. Elektro- und Elektronikschrottmengen und die Gesamtmenge gefährlicher Abfälle stiegen ebenfalls wieder an: die Elektro- und Elektronikschrottmenge um 38 t auf insgesamt 98 t, die Pro-Kopf-Menge entsorgter gefährlicher Abfälle auf 4,26 kg je Mitglied der TU Berlin – ein Plus von 39 % gegenüber dem Vorjahr.

Ziel: Verringern des motorisierten Individualverkehrs für Mitglieder und Besucher der TU Berlin

Im Vergleich zum Vorjahr sank die Anzahl der Teilnehmenden am Jobticket noch einmal deutlich um 94. Von den ehemals 742 Abonnentinnen und Abonnenten verblieben nunmehr nur noch 370. Grund ist die Rabattekürzung durch den Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg.

Ziel: Verbessern der technischen Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz

Um nicht unter die Anforderungen des Gesetzes zur Gefahrenabwehr (Teile der Störfallverordnung) bei schweren oder folgenschweren Unfällen

zu fallen und die Überprüfungsintensität zu verringern, lagern auf Vorschlag von SDU die Lagerbetreiber weniger Gefahrstoffe.

Wie in den vergangenen Jahren gab es im Zusammenhang mit der Beförderung gefährlicher Güter an der TU Berlin keine Zwischenfälle oder Unfälle.

Im Strahlenschutz und der biologischen Sicherheit gab es keine Unregelmäßigkeiten. Der Umgang der Arbeiten mit radioaktiven Stoffen nahm weiter ab. Die Aktivitäten zur Entsorgung des Unterrichtsreaktors SUR 100 laufen weiter. Die Zahl der Forschungsvorhaben, bei denen die Gentechnikverordnung und das Gentechnikgesetz zu beachten sind, nahm weiter zu. Mit jetzt 19 Projekten der Sicherheitsstufen S1 und S2 ist die bisher größte Anzahl derartiger Versuchsvorhaben an der TU Berlin erreicht. Dafür werden eine Vielzahl von Laboren und der zugehörigen Funktionsräume mit dem entsprechend hohen Sicherheitsstandard hergerichtet.

Im Jahr 2006 gab es 24 der Hauptpförtnerloge gemeldete Feueralarme. Dies sind deutlich mehr als im Vorjahr (6). Acht Alarme waren Fehlalarme, die durch Bauarbeiten entstanden. Die Ursache von sieben technisch bedingten Alarmen ließ sich nicht ermitteln. Fünf Feuer geschahen durch Brandstiftung. Der vorbeugende Brandschutz wird weiter ausgebaut.

Um die Nichtrauchernden zu schützen und Rauchende zum Nichtrauchen zu motivieren, brachten die TU-Hausmeister in einer großen Aktion einige tausend entsprechend gestaltete Aufkleber in der TU Berlin an.

Ziel: Schützen und Erhalten der natürlichen Lebensgrundlagen

Der TU-Betrieb erzeugt jährlich 47 000 t CO₂ für Energiebezug und Verkehr, je Mitglied 1,34 t. Seine CO₂-Erzeugung durch den Bezug von Energie nahm in den Jahren 2001 bis 2006 um 1,15 % ab. Das Minderungsziel der Bundesregierung ist anspruchsvoller als unser Ergebnis. Um dieses Ziel zu erreichen, sind vermehrte Aktivitäten und verbesserte Rahmenbedingungen nötig.

Ziel: Fördern der nächsten Generation in nachhaltiger Betriebspraxis

Der Girls' Day und die Schülerinnen- und Schüler-Technik-Tage waren auch im Jahr 2006 erfolgreich. 2007 begannen 53 neue Auszubildende ihre Tätigkeit an der TU Berlin. Sie lassen sich

Zusammenfassung

in den nächsten drei Jahren in insgesamt 14 modernen Berufen ausbilden.

Dezentral

Die Berichterstattung über dezentrale Aktivitäten ist auszubauen. Lediglich drei Bereiche berichten beispielhaft über ihre betrieblichen Ziele und Aktivitäten, die Ressourcen sparen und den Arbeitsschutz verbessern.

Umweltleitlinien für Forschung, Lehre und Betrieb



Der Akademische Senat der Technischen Universität Berlin beschloss am 12. November 1997 einstimmig Umweltleitlinien für die Technische Universität Berlin. Am 10. Dezember 1997 stimmte auch das Kuratorium der TU Berlin den Umweltleitlinien zu. Damit bekennen die Universitätsleitung und die Universitätsangehörigen aller Statusgruppen, die Universität umweltorientiert zu entwickeln. Mit der Anwendung der Leitlinien will die Universität ihrer gesellschaftlichen Vorbildfunktion nachkommen.

Der Akademische Senat und das Präsidium fordern damit die Mitglieder in den Wissenschafts- und Betriebsbereichen der TU Berlin auf, bei der Umsetzung der Umweltleitlinien in Lehre, Forschung und Betrieb aktiv mitzuarbeiten. Das tägliche Handeln und die Entscheidungen an jedem Arbeitsplatz sollen von dem Bewusstsein der Leitlinien beeinflusst sein. Ziel ist letztendlich, eine breite Integration des Umweltschutzes zu erreichen.

Präambel

Die Technische Universität Berlin sieht sich auf Grund der globalen Umweltsituation dem Grundsatz der nachhaltigen Entwicklung verpflichtet:

Nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development) ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse heutiger Generationen befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können. (World Commission on Environment and Development: "Our Common Future" [Brundtland-Bericht], 1987)

Die Universität trägt eine besondere gesellschaftliche Verantwortung, da sie zukünftige Entscheidungsträger/innen unserer Gesellschaft ausbildet und prägt. Sie hat damit eine Multiplikatorfunktion – dieses ist Verantwortung und Chance zugleich. Da wissenschaftliche Forschung Auswirkungen auf Mensch und Natur hat, trägt die Wissenschaft eine besondere Verantwortung für ihre Forschungsziele und -ergebnisse.

Die Technische Universität Berlin stellt sich mit ihrem breiten Fächerspektrum und den interdisziplinären Möglichkeiten der ökologischen

Herausforderung durch die Entwicklung einer umweltgerechten und umweltvernetzten Wissenschaft, um so eine langfristige Entwicklung einzuleiten (Sustainable Development).

Mit ihren ca. 36 000 Mitgliedern und dem damit verbundenen Energie- und Stoffumsatz ist die Technische Universität Berlin mit einem großen Wirtschaftsunternehmen vergleichbar. Die durch den Universitätsbetrieb entstehenden erheblichen Umweltbelastungen gilt es zu minimieren.

Zur Verdeutlichung der Verantwortung für die Ausbildung zukünftiger Generationen und zur Förderung des universitären Umweltbewusstseins und Umwelthandelns in Lehre, Forschung und in der betrieblichen Praxis billigt die Technische Universität Berlin die CRE-Charta for Sustainable Development (CRE-COPERNICUS: "The University Charta for Sustainable Development", 1994) und legt die folgenden Umweltleitlinien fest:

Leitlinien

- ① Der Schutz und Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung ist vorrangiges Ziel unserer Universität in Forschung, Lehre und Betrieb. Der Auftrag ist die dafür nötige fachübergreifende Erarbeitung von Grundlagenwissen zum Umweltschutz sowie der Wissenstransfer in alle Bereiche der Gesellschaft und in die interne Praxis.
- ② Wir fördern das Umweltbewusstsein aller Mitglieder der Universität. Umweltschutz ist ein festes Element in unseren Lehr- und Studienangeboten und der Forschung. Die Studierenden und Beschäftigten werden so aus- und weitergebildet, dass sie ihre berufliche Tätigkeit im Bewusstsein ihrer Verantwortung für die Umwelt ausüben.
- ③ Forschung und Lehre betreiben wir unter Umweltschutzaspekten. Versuche und Technologien untersuchen wir vorsorgend auf mögliche Umweltbelastungen. Die Fakultäten und die fakultätsübergreifenden Einrichtungen der Universität fördern wissenschaftliche Arbeiten im Umweltbereich sowie die Vernetzung und interdisziplinäre

Bearbeitung von umweltrelevanten Fragen in Forschung und Lehre. Wir entwickeln unsere Universität entsprechend den Handlungsprinzipien der CRE-Charta (Hochschulcharta für nachhaltige Entwicklung).

- ④ Unsere Universität strebt den intensiven Austausch mit anderen Hochschulen zur Förderung des Umweltschutzgedankens an. Durch gezielte Zusammenarbeit in Forschung, Lehre und Betrieb auf nationaler und internationaler Ebene stellen wir uns der globalen Verantwortung für Umwelt und nachhaltige Entwicklung.
- ⑤ Wir setzen den Umweltschutz an unserer Universität ressortübergreifend um, so dass sowohl Verwaltung als auch Fakultäten in Umweltschutzangelegenheiten ihre Verantwortung wahrnehmen und kooperieren. Durch den umweltschonenden Einsatz der bestverfügbaren Techniken erreichen wir eine kontinuierliche Verbesserung unseres betrieblichen Umweltschutzes. Bei zukünftigen Investitionen und Anschaffungen der Universität werden wir die Umweltauswirkungen im Voraus in Betracht ziehen und den umweltgerechten Varianten den Vorzug geben.
- ⑥ Mit Ressourcen (Rohstoffe, Energie, Wasser) gehen wir sparsam um. Umweltbelastungen – wie Abluft, Lärm, Abfälle und Abwasser – reduzieren wir auf ein wirtschaftlich ver-

tretbares Mindestmaß. Der Senkung des Materialeinsatzes und der Wiederverwertung von Materialien geben wir den Vorrang vor der Entsorgung.

- ⑦ Von unseren Lieferanten/innen und Dienstleistenden erwarten wir das Einhalten der gleichen Umweltmaßstäbe, wie wir sie für uns gesetzt haben. Wir wirken auf unsere Geschäftspartner/innen ein, um eine ökologische Verbesserung der von ihnen bezogenen Waren und Dienstleistungen zu erreichen. Wir bevorzugen soweit wie möglich Lieferanten/innen, die nach EG-Öko-Auditverordnung oder ISO (International Standard Organization) 14001 zertifiziert sind.
- ⑧ Gesetzliche Vorgaben und behördliche Auflagen zum Umweltschutz sehen wir als einzuhaltende Mindeststandards an, die nach Möglichkeit überboten werden sollen. Nicht gesetzlich Geregelter wird in eigener Verantwortung ausgefüllt. Regelmäßige Öko-Audits gewährleisten, dass wir künftig die Vorgaben, Auflagen und universitätsinternen Anordnungen zum Umweltschutz einhalten.
- ⑨ Unsere Universität führt einen offenen Dialog und betreibt gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Damit ist gewährleistet, dass die Umsetzung der hochschulinternen Umweltpolitik öffentlich transparent und bewertbar wird.

Die Umweltleitlinien sind regelmäßig Teil des Umweltberichts.

Dieser wird über das Kuratorium hinaus wie folgt verteilt:

Intern

Hochschullehrende, Geschäftsführende Direktoren (GD), Zentrale Einrichtungen (ZE), ZUV-Abteilungen und -Referate, Auszubildende, Fakultäten, Fakultätsbeauftragte für Arbeits- und Umweltschutz, Sicherheits- und Dezentrale Umweltbeauftragte (SB-DUB), Universitätsbibliothek (UB), Mitglieder des Akademischen Senats (AS), der Kommission für Struktur-, Entwicklungs- und Forschungsplanung sowie wissenschaftliche Nachwuchsförderung (SK), der Kommission für das Bibliothekswesen, Ausschuss für Arbeits- und Umweltschutz (AUSA), wiederholte Auslage in Fluren des Hauptgebäudes.

Extern

Presseverteiler, Industrie- und Handelskammer, Berliner Hochschulen, Bundesweite Hochschulen, HIS GmbH, Umweltbundesamt (UBA), Parteienvertreter der EU in Berlin; Einzelverteilung bei Weiterbildungsveranstaltungen, Erstsemestertag und auf Anfrage In- und Externer, Internet auf der SDU-Homepage, Hinweis auf zwei hochschulbezogenen Mailinglisten.

Darüber hinaus liegen die Umweltleitlinien als mehrsprachige Broschüre vor der Pressestelle aus.



1 Zehn Jahre Umweltleitlinien an der TU Berlin

Seit den Beschlüssen der Umweltleitlinien durch den Akademische Senat und das Kuratorium der TU Berlin sind zehn Jahre vergangen; Zeit, eine Bilanz zu ziehen. Dafür werteten wir frühere Umweltberichte aus, stellten wesentliche Aussagen zusammen und bewerteten so weit möglich ihr Verhältnis zur Leitlinie. Die TU Berlin war bereits bei den Beschlüssen ihrer Leitlinien in der Hochschullandschaft richtungweisend. Die beschlossene Politik ist aus heutiger Sicht nach wie vor aktuell.

Strukturiert nach den textlich verdichteten Leitlinien ziehen wir nachfolgende Bilanz:

Leitlinie 1: Nachhaltige Entwicklung ist vorrangiges Ziel unserer Universität in Forschung, Lehre und Betrieb

Leitlinie 3: Forschung und Lehre betreiben wir unter Umweltschutzaspekten.

Leitlinie 4: Unsere Universität strebt den intensiven Austausch mit anderen Hochschulen zur Förderung des Umweltschutzgedankens an.

In den vergangenen zehn Jahren wurde eine Vielzahl von nationalen und internationalen Forschungsprojekten mit Nachhaltigkeitsbezug durchgeführt. Die Liste der Projekte ist im Rahmen der jährlichen Umweltberichtserstattung im Internet unter <http://www2.tu-berlin.de/zuv/sdu/UWS/Umweltbericht.htm> abrufbar. Im Rahmen der im Juni 2004 abgeschlossenen Strukturplanung nennt die TU Berlin sieben Zukunftsfelder.

Zukunftsfelder der TU Berlin	Nachhaltigkeitsbezug
Energie	unmittelbar
Gestaltung von Lebensräumen	unmittelbar
Gesundheit und Ernährung	unmittelbar
Information und Kommunikation	mittelbar
Mobilität und Verkehr	unmittelbar
Wasser	unmittelbar
Wissensmanagement	mittelbar

Allein fünf dieser sieben Zukunftsfelder beziehen sich unmittelbar auf Nachhaltigkeit. Sie sind als Konkretisierung der Leitlinie zu verstehen.

Ein gutes Beispiel zum Erfüllen des ersten Zukunftsfeldes „Energie“ mit Leben ist der von

mehr als 52 Fachgebieten der TU Berlin mit dem Sprecher Prof. Dr. Frank Behrendt am 29.06. 2007 vorgelegte Antrag auf die Einrichtung eines „Innovationszentrum Energie“ (IZE) an der TU Berlin.

Wissenstransfer betreibt insbesondere die Zentraleinrichtung Kooperation mit den Teilbereichen KUBUS, BANA und KOOP, siehe auch in diesem Bericht „Kooperation und Weiterbildung für Interne und Externe“.

Wissenstransfer in die interne Praxis geschieht an zahlreichen Stellen:

- Zum Beispiel leitet der neu berufene Prof. Dr. Odej Kao die betriebliche zentrale Serviceeinrichtung tubIT und gleichzeitig das Fachgebiet „Betrieb komplexer IT-Systeme“.
- Die Abt. IV, zuständig für das Gebäude- und Dienstemanagement, vergibt Aufträge an Fachgebiete der TU Berlin z. B. an die Bauingenieure.
- Studierende verfassen Studien- und Diplomarbeiten zu einzelnen Themen aus dem Betrieb der TU Berlin. Die Themen schlägt z. B. SDU vor und dokumentiert die Ergebnisse jeweils im Umweltbericht in „Forschung, Lehre und der Betrieb TU“.

Der interne Transfer ist nicht einfach, da wissenschaftliche Fragestellungen in der Regel grundsätzlicher sind als z. B. das pragmatische Betreiben von Universitätsgebäuden.

Leitlinie 2: Wir fördern das Umweltbewusstsein aller Mitglieder der Universität.

Die TU Berlin entwickelte Kennzahlen als Maßstab für ihre Nachhaltigkeit in Lehre und Forschung. Hinzu kam in der Umweltberichtserstattung 2002 die jährliche systematische Auswertung des Forschungs- und Lehrangebotes mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug. Das Auswertekonzept finden Sie in diesem Bericht in 2. „Forschung, Lehre und Weiterbildung“, „Auswertung zur nachhaltigen Entwicklung in Forschung und Lehre“.

Mit dieser Auswertung ragt die TU Berlin in der Hochschullandschaft heraus. Zeigt sie doch über das übliche Darstellen von Einzelprojekten hinaus ihre Nachhaltigkeit in ihrer wissenschaftlichen Breite. Die TU Berlin steigerte erfreulicherweise ihren Anteil der Bearbeitung nachhaltiger

Jahr	Anteil der	
	Forschungsprojekte	Lehrveranstaltungen
	mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug	
2002	6,4 %	6,1 %
2003	7 %	6 %
2004	11 %	6 %
2005	10 %	5,5 %
2006	11,6 %	6,8 %
2007	11,9 %	6,2 %

Der Anteil der Forschungsprojekte mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug ist gestiegen; in der Lehre wird ein positiver Trend erwartet

Forschungsthemen von 6,4 % im Jahr 2002 auf 11,9 % im Jahr 2007. Die zeitliche Entwicklung in der Lehre der letzten drei Jahre zeigte einen Anteil von 5–7 % (6,8 % im Jahr 2006, 5,5 % im Jahr 2005) ohne eine klare Trendentwicklung. Wir erwarten, dass im Zuge der Umstellung auf das gestufte Studiengangssystem insbesondere im Masterbereich zukünftig mehr Lehrveranstaltungen mit Nachhaltigkeitsbezug hinzukommen werden. Ein Anteil von 100 % wird nicht möglich sein, da z. B. Grundlagenforschung, Informatik sowie Mathematik in der Regel keinen ausgewiesenen Umweltbezug ermöglichen. In der Lehre ist die Steigerung geringer und verläuft langsamer als in der Forschung. Die Lehrpraxis hat sich z. B. in chemischen Versuchen durch vermehrte Durchführung von Versuchen im Mikromaßstab (erheblich verringerte Mengen an Chemikalien) umweltgerechter entwickelt.

Die regelmäßig angebotene umweltbezogene Weiterbildung für die Beschäftigten im Arbeits- und Umweltschutz hat sich etabliert. Jedoch müssen teilweise Kurse wegen Teilnehmermangels abgesagt werden. Der interne Dialog sollte von Seiten der Beschäftigten verbessert werden (siehe auch Umweltberichte 2004, S. 21 und 2005, S. 24). Das Umweltthema wird regelmäßig universitätsintern publiziert durch die Hochschulzeitung TU Intern, die breit verteilten jährlichen Umweltberichte, die Rundschreiben an die Beschäftigten zu besonderen Themen wie „Energiesparen am Arbeitsplatz“. Bei dieser Kommunikationsform gehen nach Auskunft der Adressaten die Themen trotz grundsätzlicher Zustimmung

zum „Anliegen Umweltschutz“ oft in der Vielzahl anderer Publikationen unter.

Das Umweltbewusstsein im Betrieb fördern z. B.

- Verteilung des Umweltberichtes an alle deutschen Hochschulen mit positiver Rückmeldung und Aufnahme systematischer Elemente in dortige Berichte.
- Zusammenarbeit der Berliner Hochschulen im Rahmen der Evaluation des Facility-Managements der Berliner Hochschulen (Bericht 2005)
- Austausch der zentralen Umweltbeauftragten auf Berliner Ebene, IHK
- Teilnahme der zentralen Beauftragten an Tagungen Deutscher Hochschulen

Leitlinie 5: Verwaltung und Fakultäten kooperieren in Umweltschutzangelegenheiten. Umweltschonender Einsatz der bestverfügbaren Techniken.

Diese Zusammenarbeit zwischen Verwaltung und Fakultäten sollte weiter verbessert werden. Eine Herausforderung ist dabei die jeweils unterschiedliche Fragestellung. Während Wissenschaft nach allgemeinen übertragbaren Lösungen sucht, muss eine Verwaltung kurzfristig konkrete praktische Lösungen finden.

Der Einsatz der bestverfügbaren Techniken steht in der Regel hinter dem Wirtschaftlichkeitsgebot und den Sparzwängen aber auch den Prioritäten der Universitätsleitung zurück. So wird eine neu für Versuche genutzte und wärmer beheizte Werkstatthalle nicht mit Isolierglasfenstern und thermisch entkoppelten Rahmen ausgestattet, um die Baukosten niedrig zu halten. Die im Lauf der nächsten Jahrzehnte eingesparten Energiekosten könnten diese Aktivität jedoch rechtfertigen.

Leitlinie 6: Mit Ressourcen (Rohstoffe, Energie, Wasser) gehen wir sparsam um. Abluft, Lärm, Abfälle, Abwasser reduzieren wir.

Mit Strom sparsamer werden: Der auf die Nutzfläche bezogene Verbrauch an Strom verringerte sich in zwölf Jahren (1994 bis 2006) um 6,2 %, die Kosten nahmen um erfreuliche 16 % ab, der Gesamtverbrauch um 5,4 %. Erfreulich ist der erkennbar effektivere Umgang mit Strom. Grün-

de der geringen auf die Nutzfläche bezogenen Einsparung liegen trotz geleisteter Sparaktivitäten u. a. in der verbesserten Flächennutzung, der verstärkten dezentralen EDV-Anwendung, dem gestiegenen Komfortbedürfnis und dem Ersetzen von Trinkwasserkühlung durch elektrisch betriebene Kühlsysteme. Die absoluten Kosten nahmen nur um 5,4 % ab. Sparpotenziale wurden nicht alle ausgeschöpft. Um den öffentlich in der Klimaschutzpolitik gesetzten Zielen nachzukommen, müssen verstärkte Anstrengungen unternommen werden.

Beim Heizen sparsamer werden: Der auf die Nutzfläche bezogene witterungsbereinigte Verbrauch an Heizwärme verringerte sich in acht Jahren (1998 bis 2006) um 16,5 %, die Kosten nahmen um erfreuliche 32,4 % ab. Der Verbrauch nahm in den Jahren 2002 bis 2006 um 16,8 % ab. Verbessertes Nutzerverhalten, bauliche und technische Maßnahmen wirken sich aus. Sparpotenziale wurden nicht alle ausgeschöpft. Auch hier müssen verstärkte Anstrengungen unternommen werden, um den öffentlich in der Klimaschutzpolitik gesetzten Zielen nachzukommen,

Wasser gut gespart: Der auf die Mitglieder bezogene Verbrauch an Wasser verringerte sich in zwölf Jahren (1994 bis 2006) um 23 %, die Kosten stiegen von 2003 zu 2006 um erhebliche 29 %. Ein Grund der geringen auf die Nutzfläche bezogenen Einsparung liegt in der verbesserten Flächennutzung. Der absolute Verbrauch nahm um 54 % ab. Sparpotenziale wurden sehr gut ausgeschöpft. Die Abt. IV richtete zahlreiche elektrisch betriebene Kühlungen an Stelle der Kühlung mit Trinkwasser ein.

Im Materialeinsatz besser werden: Zum Beispiel schrieb der Präsident das Einsetzen von Recycling-Papier mit dem Blauen Engel flächendeckend vor. Die Beobachtung zeigt, dass dezentral an zahlreichen Stellen entsprechend eingekauft wird, der Einsatz jedoch zu verbessern ist. Der zentrale Einkauf unterstützt durch sein entsprechendes Beratungsangebot.

Abfallwirtschaft mit Qualität: Die letzten zehn Jahre waren geprägt von durchgreifenden Maßnahmen zur Optimierung und Qualitätssicherung der Abfallwirtschaft der TU Berlin. Maßgeblich haben wir die Infrastruktur zur getrennten Erfassung von zu verwertenden Abfällen aufgebaut und gefestigt. Das ist einerseits die flächendeckende Abfalltrennung in den Gebäuden und auf dem Campus, andererseits der Aufbau neuer Entsorgungsmöglichkeiten, wie z. B.

für Elektro- und Elektronikschrott im Jahr 1998. Gleichzeitig haben wir die Abfallwirtschaft unter erheblichem Einsparen von Entsorgungskosten komplett neu organisiert und zentralisiert. Wir schufen damit sowohl Rechts- als auch Entsorgungssicherheit. Im Bereich gefährlicher Abfälle bauten wir ein rechtssicheres System mit dezentral angelegten Ver- und Entsorgungslagern und einem zentralen Entsorgungsservice auf.

Diese Maßnahmen schlugen sich in den Bilanzen nieder. So ist seit 1998 der E-Schrott-Anteil sprunghaft auf 35 t und dann stetig auf 98 t im Jahr 2006 angestiegen, die Mengen der übrigen gefährlichen Abfälle sind in der Summe entsprechend gesunken.

Erstmals, seitdem wir zentral entsorgte nicht gefährliche Abfälle in der Bilanz erfassen, haben wir eine Rekordmarke von 2 562 t nicht gefährlichen Abfalls erreicht. Auch die Pro-Kopf-Menge entsorgter nicht gefährlicher Abfälle stieg entsprechend auf 73 kg je Mitglied der TU Berlin – ein Plus von 66 % gegenüber dem Vorjahr. Damit scheint das nach Abfallrecht prioritär zu betreibende Ziel, Abfall zu vermeiden, von uns nicht erreicht zu sein. Betrachten wir dagegen die Restmüllmengen der letzten acht Jahre, so stellen wir erfreulicherweise eine abnehmende Tendenz fest. Da Restmüll beseitigt und nicht verwertet wird, sprechen wir hier von Abfallvermeidung im Sinne des Verringerns der Mengen zu beseitigenden Abfalls zu Gunsten des zu verwertenden Abfalls. Eine Leistung, um unseren Umweltleitlinien nachzukommen.

Leitlinie 7: Von unseren Lieferanten/innen und Dienstleistenden erwarten wir das Einhalten der gleichen Umweltmaßstäbe, wie wir sie für uns gesetzt haben.

Als Umweltmaßstäbe hat sich die TU Berlin neben den geltenden Gesetzen z. B. den Blauen Engel beim Einkauf von Papier, das GEEA-Label beim Einkauf von EDV sowie die Abfalltrennung gesetzt. In der Praxis finden diese Vorgaben nur teilweise Anwendung. Die Zertifizierung nach der EG-Öko-Auditverordnung oder ISO (International Standard Organization) 14001 führte die TU Berlin einmal am Max-Vollmer-Institut durch. Auf die gesamte Universität weitete sie die Zertifizierung nicht aus. Die Anwendung dieser Leitlinie kann ohne größere Umfrage nicht geprüft werden; SDU nimmt an, dass diese Leitlinie in der Praxis gegenüber den Lieferanten keine bis wenig Anwendung findet.

Leitlinie 8: Gesetzliche Vorgaben und behördliche Auflagen zum Umweltschutz sehen wir als einzuhaltende Mindeststandards an.

Über gesetzliche Vorgaben geht die TU hinaus z. B. bei der Beschaffung von Papier mit dem Blauen Engel, der zentralen Regelung zum Energiesparen für Mitglieder der TU, der zentralen Regelung zur Wassereinsparung in Verbindung mit der Regelung zur Abwassereinleitung.

Öko-Audits werden als Instrument nicht angewendet. Die interne Kontrolle innerhalb der Fachgebiete und Abteilungen der Verwaltung geschieht durch die Führungskräfte und Mitarbeiter sowie die zentralen und dezentralen Umweltbeauftragten.

Leitlinie 9: Unsere Universität führt einen offenen Dialog und betreibt gezielte Öffentlichkeitsarbeit.

Der Umweltbericht ist ein etablierter Bestandteil der Berichterstattung der TU über Umweltbelange geworden. Er führt die Umweltleitlinien an vorderer Stelle jährlich auf. Seit 1995 dokumentieren neun in- und extern verteilte Berichte die umweltbezogenen Aktivitäten der TU. Dieser Bericht ist der zehnte. Die Berichte 2006 bis 2002 sind jährlich, 2001 bis 1999 zusammenfassend und 1998, 1996 und 1995 im Internet dokumentiert (<http://www2.tu-berlin.de/zuv/sdu/UWS/Umweltbericht.htm>).

Das Kuratorium der TU Berlin antwortete auf den Bericht anfangs mit Nachfragen und Anregungen und nahm in den letzten Jahren den Bericht wohlwollend zur Kenntnis.

Zusammengefasst: Die TU Berlin hat den selbst gesetzten Leitlinien ein gutes Stück entsprochen, die weitere Anwendung ist aber in Teilen zu verbessern. Wir können nicht unterscheiden, ob die Leitlinien oder die verstärkte Debatte in der Gesellschaft das Umwelthandeln der TU Berlin beeinflussen. Die Universität sollte sich in den einzelnen Bereichen auf Basis der Umweltleitlinien verstärkt Jahresziele setzen und Maßnahmen planen, um diese zu erreichen.

2 Forschung, Lehre und Weiterbildung

Im Rahmen der im Juni 2004 abgeschlossenen Strukturplanung nennt die TU Berlin sieben Zukunftsfelder (siehe S. 10). Allein fünf dieser sieben Zukunftsfelder beziehen sich unmittelbar auf Nachhaltigkeit. Die TU Berlin sieht es als ihre Aufgabe an, in diesen Bereichen problemgerechte und anwendungsorientierte Lösungen anzubieten und diese mit ihrer Forschung weiter zu entwickeln. Die Entwicklung zahlreicher Forschungsvorhaben der letzten zwei Jahre knüpft unmittelbar an diese Themenbereiche an.

Von herausragender Bedeutung für das Zukunftsfeld „Energie“ ist der Erfolg im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder, den die TU Berlin in der zweiten Auswahlrunde im Jahr 2007 erzielen konnte: Der unter Federführung von Prof. Driess erarbeitete Exzellenzcluster „UniCat“ (Unifying Concepts in Catalysis) besitzt einen besonderen Bezug zur Nachhaltigkeit. An dem Exzellenzcluster sind rund 50 natur- und ingenieurwissenschaftliche Arbeitsgruppen der TU Berlin, der FU Berlin, der HU Berlin, der Universität Potsdam, des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft und des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam beteiligt. Der Exzellenzcluster wird in den kommenden fünf Jahren jährlich mit rund 7,8 Mio. € gefördert.

Die Umwelt schonen und Energie sparen, das erwartet die Gesellschaft von der modernen

Chemie. Kraftstoffe für Autos oder Flugzeuge sollen möglichst schadstoffarm verbrannt werden, Wirkstoffe wie Antibiotika müssen immer feiner auf ihr Einsatzgebiet im menschlichen Körper abgestimmt werden. Die Schlüsselstellung dieser Forschung nehmen dabei Katalysatoren ein, denn sie ermöglichen die zielgerichtete Durchführung chemischer Reaktionen mit dem geringsten möglichen Energie- und Materialaufwand. Als Katalysatoren dienen heute neue, maßgeschneiderte Moleküle und Materialien unterschiedlicher Größe. Im Forschungscluster synthetisieren und charakterisieren aber nicht nur Chemiker die Katalysatoren. Man bedient sich auch bewährter Methoden der Natur. Mikroorganismen steuern chemische Reaktionen mit Hilfe von Enzymen, deren Funktionen im Laufe der Evolution optimiert wurden, so genannten Biokatalysatoren. Die Umsetzung der Ergebnisse in industrielle Anwendungen bearbeiten Ingenieure aus verschiedenen Fachrichtungen. Der Forschungscluster kombiniert damit eine einzigartige naturwissenschaftliche Expertise mit modernen Methoden der Ingenieurwissenschaften, durch deren Zusammenarbeit erhebliche Synergien für die Entwicklung neuer katalytischer Prozesse erwartet werden. Das Forschungsvorhaben fügt sich in idealer Weise in die im Rahmen der Strukturplanung intendierte Forschungspolitik ein. Im Internet sind unter <http://www.unicat.tu-berlin.de> weitere Informationen abrufbar.

Eingebettet in die Organisationsstruktur von „UniCat“ ist die „Berlin International Graduate School of Natural Sciences and Engineering“ (BIG-NSE), die im Mai 2007 an der TU gegründet wurde. Die Graduiertenschule soll neue Synergie für eine strukturierte Doktorandenausbildung ermöglichen. Die BIG-NSE versteht sich als Anziehungspunkt für junge, international erfolgreiche Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die ersten 18 Kollegiaten sind bereits in den verschiedenen Arbeitsgruppen als Doktoranden tätig. Außerdem planen die beteiligten Universitäten ab dem Jahr 2008 einen neuen Studiengang „Master of Science in Catalysis“, der die Grundlagen der Katalysatorforschung auch in der Lehre in ganzer Breite anbieten und damit ein weiterer Anziehungspunkt für zukünftige Jungforscher aus Nah und Fern sein soll.



Maßgeschneiderte Moleküle sind der wesentliche Bestandteil moderner Katalysatoren (Foto TU)

Hinsichtlich nachhaltiger Forschung und Lehre ist das 1978 gegründete Institut für Technischen Umweltschutz der Fakultät III (Prozesswissenschaften) nach wie vor ein Schwerpunkt der TU Berlin. Die dort angesiedelten Fachgebiete integrieren medienübergreifend ingenieurtechnische und naturwissenschaftliche Fachkenntnisse und erarbeiten prospektiv Entscheidungshilfen, die eine nachhaltige Entwicklung ohne Problemverlagerung ermöglichen. Mit der Gründung des Instituts erfolgte die Einrichtung des Studiengangs Technischer Umweltschutz. Für diesen konnten auf Grund der guten Nachfrage stets nur beschränkt Studierende zugelassen werden. Gegenstand des Studiengangs sind Verfahren, Methoden und Strategien zum Erkennen, Beurteilen, Vermeiden und Beseitigen von Umweltschäden, Umweltrisiken und Umweltbelastungen. Zunehmend hat sich der Schwerpunkt von Nachsorgungskonzepten und Sanierungsaufgaben hin zu vorsorgenden und strategischen Konzepten von integralen Umweltentlastungsmaßnahmen verschoben. Als Folge der Umsetzung des Bologna-Prozesses wurde dieser Studiengang – wie fast alle anderen Studiengänge auch – bis zum Wintersemester 2007/08 zu einem gestuften Studiengang weiterentwickelt.

Die Umweltberichte aus den Jahren 1998, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 und 2006 beschrieben detailliert die zentralen Aktivitäten und die Instrumentarien zur infrastrukturellen Förderung der Umweltforschung. Da diese Berichte im Internet verfügbar sind (<http://www.tu-berlin.de/zuv/sdu/>) und die dort getroffenen Aussagen nach wie vor ihre Gültigkeit besitzen, verzichten wir an dieser Stelle auf eine vollständige Wiederholung der ausführlichen Darstellungen der Vorjahrsberichte. Wir stellen allerdings ausgewählte Elemente erneut dar.

Dieses Kapitel gliedert sich wie folgt: Nach einer summarischen Darstellung der Auswertemethodik stellen wir Forschungsprojekte mit Nachhaltigkeitsbezug in Abschnitt 2.1.1 dar. Der Abschnitt 2.1.2 zeigt eine Gesamtübersicht der Forschungsprojekte der TU Berlin und Abschnitt 2.2 eine Übersicht über Lehrveranstaltungen mit Nachhaltigkeitsbezug. Abschnitt 2.3 führt die abgeschlossenen Zielvereinbarungen auf. Diese enthalten die „Nachhaltigkeit“ als Querschnittsthema und sollen zu einer weiteren Konkreti-

sierung der in den Umweltleitlinien genannten Ziele führen. Gleichzeitig geben die Zielvereinbarungen einen Ausblick auf die künftige Entwicklung von Forschung und Lehre an der TU Berlin. Zum Abschluss des Kapitels stellen wir die Aktivitäten im Bereich der Weiterbildung dar (Abschnitt 2.4).

□ **Auswertung zur nachhaltigen Entwicklung in Forschung und Lehre**

Für den diesjährigen Umweltbericht wenden wir die in den letzten Jahren praktizierte Darstellung erneut an. Ein Ziel im Sinne der Umweltleitlinien ist, eine jahresaktuelle Übersicht über die durchgeführten Forschungsprojekte und die Lehrveranstaltungen unter den Gesichtspunkten der nachhaltigen Entwicklung herzustellen. Dazu werteten wir die Forschungsdatenbank (<http://www.tu-berlin.de/zuv/IIIC/fordat/>) und das Vorlesungsverzeichnis aus dem Wintersemester 2006/07 und dem Sommersemester 2007 (<http://www.tu-berlin.de/vv/recherche/>) im Hinblick auf ihre Beiträge für eine nachhaltige Entwicklung aus. Verwendet wurden die drei Hauptdimensionen von Nachhaltigkeit: „wirtschaftlich“, „umweltbezogen“ und „sozial“. Mit diesen bildeten wir durch Kombination die vier Kategorien:

- „Umweltbezogen“ (U),
- „Umweltbezogen mit wirtschaftlichem Bezug“ (UW),
- „Umweltbezogen mit sozialem Bezug“ (US) und
- „Umweltbezogen mit wirtschaftlichem und sozialem Bezug“ (UWS).

Wir fassen die Kategorien zusammen als „Forschung bzw. Lehre mit nachhaltigem Bezug“. Mit Hilfe von Stichworten werteten wir nach diesen Kategorien die Forschungsprojekte bzw. Lehrveranstaltungen aus. Die modellhaft ausgewählten Lehr- und Forschungsprojekte sowie eine ausführliche Darstellung der Systematik und sämtlicher Ergebnisse sind im Internet abrufbar (<http://www.tu-berlin.de>, bei „Direktzugang“ rechts oben „16120“ eingeben). Dies zeigt transparent die Leistung unserer Universität für die Gesellschaft. Die Angebote der Universität in Forschung und Lehre sollen im Sinne der Umweltleitlinien ausgebaut und zusätzliche Anreize zur Integration umweltrelevanter Themenstellungen geschaffen werden.

2.1 Forschung

2.1.1 Nachhaltige Forschungsprojekte exemplarisch dargestellt

Nachdem wir in den letzten drei Berichten die Themen „Verkehr“, „Wasser“ und „Gestaltung von Lebensräumen“ im Schwerpunkt behandelten, stellen wir im diesjährigen Umweltbericht Aktivitäten im Zukunftsfeld „Energie“ vertieft dar.

Auf den Exzellenzcluster „UniCat“ und seine Bedeutung für das Zukunftsfeld „Energie“ wurde bereits vorstehend eingegangen. Im Jahr 2007 wurde außerdem durch Beschluss des Akademischen Senats das „Innovationszentrum Energie“ gegründet, dessen Aufbauphase in den letzten zwei Jahren durch Zielvereinbarungsmittel gefördert wurde. Die Federführung liegt bei Prof. F. Behrendt aus der Fakultät Prozesswissenschaften. Der Antrag enthält u. a. eine thematische Einführung in das Themenfeld, die in Auszügen nachfolgend wiedergegeben wird.

Energieforschung ist von hoher Relevanz. Die Frage der Zukunftssicherung des Lebensstandards in Entwicklungs- und Schwellenländern ist eine der Schlüsselherausforderungen für die Zukunft. Die Forderung einer nachhaltigen Energieversorgung umfasst jedoch neben der ökonomischen und der ökologischen Dimension auch die sozialen Aspekte der Energieversorgung. Um diese Herausforderung zu meistern, darf Energieforschung nicht mehr nur technische Lösungen bereitstellen. Die Integration der

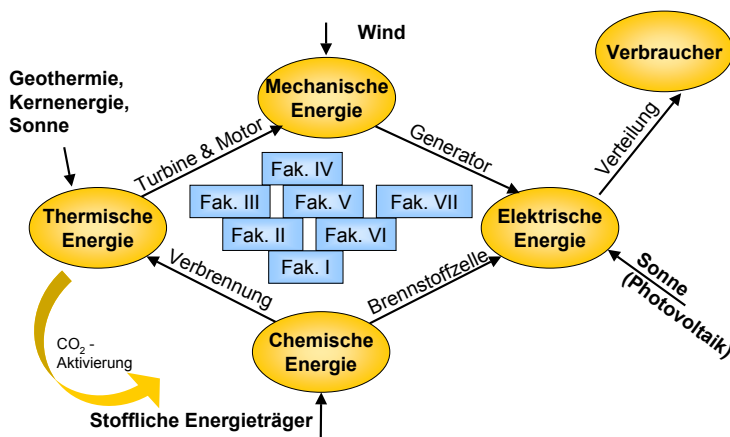
Technik in das Gesamtsystem Mensch – Energie – Umwelt gewinnt durch die wachsende Komplexität der Energiesysteme und ihrer Auswirkungen immer mehr an Bedeutung. Die Nutzung materieller Energieträger erfolgt im Wettbewerb zwischen einer stofflichen – z. B. als Rohstoff in der chemischen Industrie – und einer energetischen Verwertung unter Wandlung in andere, vielfältig einsetzbare Energieformen. Gerade bei der zweiten, mengenmäßig weit wichtigeren Anwendung ist der Wirkungsgrad heute, gemessen am theoretischen Optimum, oft noch zu gering. Zudem wird der Einsatz der Nutzenergien, die daraus gewonnen werden, in der Regel nur sehr pauschal gesteuert bzw. geregelt. Diese Situation zu verbessern ist nur unter Zusammenführung natur-, ingenieur- und planungswissenschaftlicher Fachrichtungen in interdisziplinären Forschergruppen möglich.

Die Abbildung links stellt die einzelnen Bereiche der Energiewandlungskette noch einmal graphisch dar. Außerdem ist die thematische Verbindung zu den einzelnen Fakultäten dargestellt. Eine Darstellung der Organisationsstruktur des Energieschwerpunktes findet sich in der Abbildung rechts. In der vertikalen Ebene sind die Säulen der TU Kompetenz dargestellt. Sie dient als Lieferant für die interdisziplinären Forschungsprojekte der horizontalen Struktur und besteht aus drei Teilbereichen der Energiewandlungskette sowie den „Enabling Technologies“, dem Teilbereich „Wirtschafts- und gesellschaftliche Systemforschung“ und dem Matheon.

Die Arbeit in diesem Forschungsfeld wurde nach der Erstellung einer Portfolioanalyse seit 2006 durch einen Beirat mit Vertretern aus der Industrie begleitet. Für die zusätzliche Abstimmung und Etablierung von Kommunikationsstrukturen zwischen den einzelnen Teilbereichen untereinander und mit den Forschungsclustern ist die Internetseite www.energie.tu-berlin.de als Kommunikationsplattform aufgebaut worden.

Im September 2006 wurde auf Initiative der Zentraleinrichtung Kooperation (ZEK, Dr. Wolfgang Neef) und des Zentrums Technik und Gesellschaft (ZTG, Dr. Susanne Schön) ein Promotionskolleg durch Fördermittel der Hans-Böckler-Stiftung eingerichtet. Die Stiftung fördert acht Promotionsstipendien mit einer Dauer von maximal drei Jahren. Das Kolleg hat die Energieversorgung für die Ärmsten der Armen im Fokus. Energieversorgung mit Kerosin oder Batterien kostet die Ärmsten in Bangladesch

Wandlung im Wandel

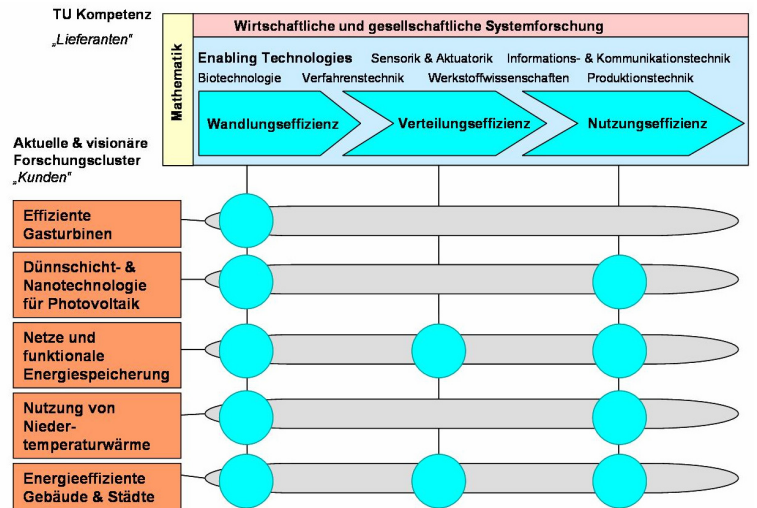


Die Einbindung der Energieforschung in die Fakultätsstruktur der TU Berlin (BILD BEHRENDT)

rund 1,50 € pro Kilowattstunde. Die Versorgung mit Hilfe des Solarstroms kostet dagegen nur rund 50 Cent pro Kilowattstunde. Im Frühjahr 2004 veröffentlichte das MicroEnergyTeam, eine Gruppe von TU-Wissenschaftlern aus Energie- und Verfahrenstechnikern, eine Studie über Grameen-Shakti, ein Tochterunternehmen der Grameen-Bank des Friedensnobelpreisträgers Muhammad Yunus, das mit Mikrokrediten Solarenergiesysteme bei der armen Bevölkerung auf dem Land vertreibt. Aus dieser Initiative wurde das Promotionskolleg entwickelt. Das Kolleg soll die technischen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Konstellationen und die Möglichkeiten praktischer Umsetzung von Mikro-Energie-Systemen in strukturschwachen Regionen untersuchen. Dabei sind sowohl Entwicklungsländer im Blick als auch Regionen in Industrieländern, die dem Verarmungsprozess ausgesetzt sind. In Entwicklungsländern ist der Mikroenergie-Sektor gekennzeichnet durch Haushalte und Gewerbe mit kleinem Energiebedarf, die großteils von den typischen Infrastrukturen der Energieversorgung abgeschnitten sind und in denen ein hoher Bedarf an angepassten Systemen zur Energieversorgung besteht. In europäischen Armuts-Regionen ist der Energiebedarf um Größenordnungen höher, aber die Frage dezentraler Versorgung durch erneuerbare Energien stellt sich zunehmend. Das Kolleg wird durch den Vizepräsidenten Prof. Dr. Johann Köppel und sein Fachgebiet Landschaftsplanung und Umweltverträglichkeitsprüfung geleitet.

Das Feld „Gestaltung von Lebensräumen“ wurde u. a. mit dem Forschungsprojekt „Megacities“ und ausgewählten Einzelprojekten im Umweltbericht 2006 dargestellt.

Einen unmittelbaren Bezug zum Thema „Megacities“ ergibt sich durch die Forschung im Themenfeld „Wasser“. Hier ist der im Jahr 2000 eingerichtete, im Berichtsraum weitergeführte fakultätsübergreifende Forschungsschwerpunkt (FSP) „Wasser in Ballungsräumen“ (Sprecher: Prof. Jekel) zu nennen. Ziel des FSP ist das Bearbeiten fachübergreifender wissenschaftlicher Themenkomplexe, in denen die TU spezifische Kompetenzen aufweist. Dabei sollen vor allem methodische Grundlagen erarbeitet werden. Ein weiteres Ziel ist, den Umgang mit Wasser im Sinne einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Bewirtschaftung zu verändern. So sollen die stetig wachsenden Umweltprobleme urbaner Räume, die immer auch den Bereich Wasser tangieren, sinnvoll und nachhaltig gelöst werden.



Inhaltliche Organisationsstruktur des Energieschwerpunkts (BILD BEHRENDT)

Die praktische Umsetzung der Ziele des FSPs lässt sich an einzelnen Teilprojekten demonstrieren. Ein Teilprojekt des FSPs, das bereits im vorletzten Umweltbericht ausführlich vorgestellt wurde, befasst sich mit einem Verfahren zur Wiedergewinnung von nutzbarem Wasser aus Abwasser für die Olympiade 2008 in Peking. Weitergeführt wurde das mit 5,9 Mio. € geförderte EU-Forschungsprojekt „Accelerate Membrane Development for Urban Sewage Purification“ (AMEDEUS), das sich mit der Entwicklung von Klärwerken auf der Basis von Membran-Bioreaktoren beschäftigt. Detaillierte Informationen finden Sie unter <http://www.Fsp-Wib.TU-berlin.de>.

Das Forschungsthema Wasser demonstriert die besonderen Chancen der TU Berlin. Sie kann mit ihren wissenschaftlichen Kompetenzen, den vorhandenen Ressourcen und den bereits bestehenden nationalen und internationalen Kooperations-Netzwerken einen wichtigen Beitrag für das Land Berlin und die Region leisten. Dies lässt sich auch in der Gründung des „Kompetenzzentrums Wasser Berlin“ (KWB) erkennen. Der Wissenschaftsstandort Berlin wird durch die Intensivierung der Kooperationen der TU Berlin und der Veolia Water unter dem Dach der KWB weiter gestärkt. Einen Kooperationsvertrag zur Einrichtung einer Stiftungsprofessur für das Fachgebiet „Siedlungswasserwirtschaft“ haben die TU Berlin und die Veolia Water Deutschland GmbH geschlossen. Die Stiftungsprofessur hat eine Laufzeit von fünf Jahren und trägt jährlich 150.000 € bei. Das Berufungsverfahren wurde mit der Berufung von Prof. Barjenbruch im Dezember 2005 erfolgreich abgeschlossen.



Prof. Dr. Frank Dziock verwendet für seine Forschungsergebnisse das Verhalten von Heuschrecken (Foto Dziock)

Die Antrittsvorlesung mit dem Titel „Bürgernahe Lösungen für die städtische Wasserwirtschaft“ wurde am 12.01. 2007 von Prof. Barjenbruch gehalten.

Weitergeführt wurde die im Jahr 2006 neu eingerichtete DFG-Forschergruppe „Großhang“ unter Leitung des Fachgebiets Wasserwirtschaft und Hydroinformatik (Prof. Hinkelmann).

Die Umweltfolgen moderner Landwirtschaft bearbeitet eine im Berichtszeitraum weitergeführte DFG-Forschergruppe unter der Leitung von Prof. Kaupenjohann (Fachgebiet Bodenkunde). Der Einsatz von Tierarzneimitteln ist in der

Landwirtschaft keine Seltenheit. Über den Wirtschaftsdünger gelangen die Mittel auch in die Böden, zum Beispiel über Schweinegülle. Unklar sind die Folgen für die Umwelt. Die Forschergruppe „Tierarzneimittel in Böden: Grundlagenforschung zur Risikoanalyse“ will klären, wie Tierarzneimittel unter dem Einfluss von Wirtschaftsdüngern im Boden wirken, wie sie abgebaut werden und welche spezifischen Effekte es auf Bodenorganismen gibt.

Der neu berufene Juniorprofessor Frank Dziock (Fachgebiet Biodiversitätsdynamik terrestrischer Ökosysteme) bereitet zusammen mit dem Leipziger Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ ein Projekt vor, in dem untersucht werden soll, wie sich das Ökosystem Auenlandschaften bei Roßlau an der Elbe in Sachsen-Anhalt nach Deichschlitzungen verändert. Dafür stellt Dziock Heuschrecken nach: „Vor der Deichschlitzung haben wir Heuschrecken sowohl auf den Flächen erfasst, die schon immer überschwemmt wurden und die bisher nicht überschwemmt wurden, weil sie der Deich schützte. Jetzt werden wir untersuchen, welche Veränderungen sich auf den Flächen ergeben, die zu den Überschwemmungsgebieten hinzu gekommen sind. Durch den Vergleich der Areale wird man erforschen können, welche dynamischen Veränderungen sich durch solche menschlichen Eingriffe in der Biodiversität vollziehen“, erklärt Frank Dziock.

Im Zukunftsfeld „Verkehr“ wurden in dem Bericht 2004 die Forschungsergebnisse zur Lärminderung durch das leichte, lärmarme Drehwagengestell „Leila“ aus dem Fachgebiet Schienenfahrzeuge (Prof. Hecht) dargestellt. Seit dem Jahr 2006 gelten neue Lärmgrenzwerte für neue Schienenfahrzeuge. Für die Havelländische Eisenbahn, ein kleines Bahnunternehmen in Berlin-Spandau, die vier Großdieselloks des Typs „Blauer Tiger“ unterhält, waren die Bestimmungen und der Unmut der Anwohner Anlass, sich an die Wissenschaftler des Fachgebiets Schienenfahrzeuge der TU Berlin zu wenden, um ihre „Blauen Tiger“ leiser zu machen. Daraus wurde ein Forschungsprojekt, das im Jahr 2007 abgeschlossen wurde und vom Bundesumweltministerium mit 73.000 € gefördert wurde. Ziel war es, Lösungen zu finden, wie solche Schienenfahrzeuge kostengünstig umgerüstet werden können.

„Messungen haben ergeben, dass nicht der Dieselmotor die dominierende Lärmquelle ist. Der ist ziemlich gut verpackt. Es sind vielmehr die Nebenaggregate wie der Kolbenkompressor und

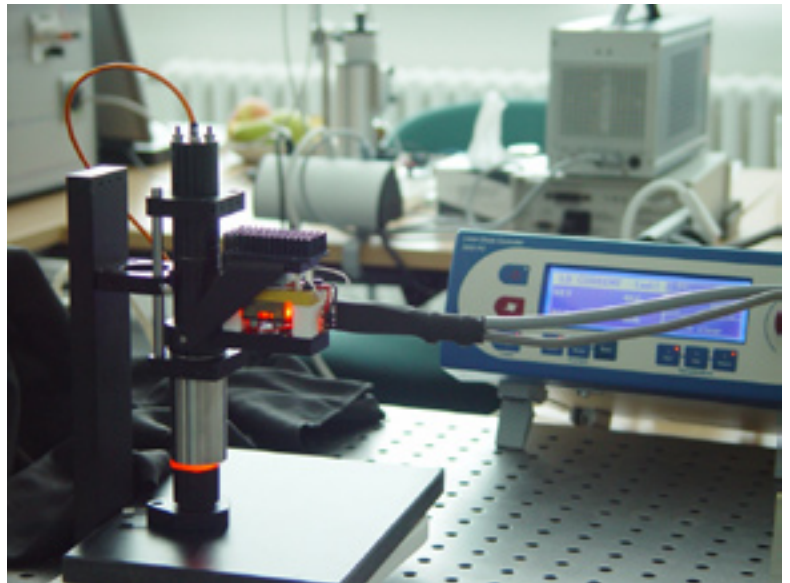


Blaue Tiger rollen leiser! (Foto HAVELLÄNDISCHE EISENBAHN)

die Kühlerlüfter, welche lediglich durch ein Gitter verkleidet auf der Lok montiert sind“, erklärt Christian Czolbe, der unter Leitung von Professor Markus Hecht das Projekt durchführte. Die Kühler Türen werden nun mit den Lärm absorbierenden Metalljalousien verkleidet, die im industriellen Anlagenbau bereits angewendet werden. Um die tieffrequenten Ansaugeräusche des Kompressors zu minimieren, wird ein spezieller, kleinvolumiger Schalldämpfer installiert.

Im Zukunftsfeld „Ernährung und Gesundheit“ wurde u. a. ein maßgeblicher Beitrag zur „Gammelfleisch-Thematik“ geleistet. In einem Verbundprojekt des Bundesforschungsministeriums wurde von Forschern der TU Berlin zusammen mit mehreren außeruniversitären Instituten ein System aus intelligenten Etiketten und hochsensiblen optischen Sensoren entwickelt, das den Zustand des Fleisches sekundenschnell erkennen, seinen Weg vom Schlachthof auf den Tisch minutiös und zweifelsfrei zurückverfolgen und jederzeit abrufen kann. Herzstück des mit 3 Mio. € geförderten Projekts „FreshScan“ ist der Frischescanner, eine Laserpistole, die das Alter sowie die Beschaffenheit des Fleisches mittels Raman-Spektroskopie feststellen kann. Die „Laserpistole“ nutzt die Ramanstreuung: Die Probe wird mit Laserlicht bestrahlt und das zurückgestreute Licht detektiert. Dieses Licht ist charakteristisch für die im Fleisch enthaltenen (Bio-)Moleküle. Man erhält einen Fingerprint des Fleisches. Dieser ändert sich mit der Frische der Probe und lässt somit Rückschlüsse auf ihren Zustand zu. Die Arbeitsgruppe von Herrn Privatdozenten Dr.-Ing. Heinz Kronfeld und Dr. Heinar Schmitt stellte im September 2007 einen Demonstrator fertig, mit dem bereits in wenigen Wochen Messungen direkt im Schlachthof durchgeführt werden sollen. „Ich könnte mir vorstellen“, so Kronfeld, „dass die Laserpistole mit dem Scanner kombiniert an der Ladenkasse eines Supermarktes eingeführt wird.“

Im Berichtszeitraum abgeschlossen wurde der von der DFG zwölf Jahre geförderte Sonderforschungsbereich 281 „Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen“ (Sprecher: Prof. Seliger). Die TU-interne Forschungsförderung hat insbesondere durch das Instrument der Fakultätsübergreifenden Forschungsschwerpunkte zu einer Förderung zahlreicher Vorhaben im Bereich der Umweltforschung geführt und die Drittmittelbilanz verbessert.



Demonstrator für eine Laserpistole zur Messung der Fleischqualität (FOTO KRONFELD)

Der Schwerpunkt „Nachhaltige Entwicklung“ ist einer der vier Themenschwerpunkte des Zentrums für Technik und Gesellschaft und besitzt ebenfalls einen besonderen Umweltbezug. Weitere Informationen sind unter <http://www.ztg.tu-berlin.de> abrufbar.

2.1.2 Positiver Trend in nachhaltiger Forschung

Die TU Berlin verzeichnet 12 685 Projekte in der Forschungsdatenbank. Davon laufen 1 609 Projekte über den 30. 09. 2006 hinaus. Davon haben insgesamt 190 Projekte (11,8%) einen expliziten Bezug zur Umwelt und Nachhaltigkeit. Das heißt, sie sind den Kategorien U, UW, US oder UWS zugeordnet.

Im Vergleich zum Vorjahr erhöhte sich die Anzahl der Forschungsprojekte mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug um elf Projekte. Relativ betrachtet ist eine leichte Steigerung von 11,6% auf 11,9% zu verzeichnen. Dieser Wert ist der höchste der letzten Jahre (2002 6%, 2003 7%, 2004 11,1%, 2005 9,9%, 2006 11,6%) und setzt den positiven Trend weiter fort. Von den 190 Forschungsprojekten mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug haben 95 (50%) einen Bezug zur Umwelt und zur Wirtschaft (siehe Summe Kategorie UW). Diese Kategorie stellt den Schwerpunkt im Angebot dar und ist durch das anwendungsorientierte Profil der TU Berlin bedingt. 89% der Forschungsprojekte mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug werden von den Fakultäten III, V und VI (neu) betrieben, die auch maßgeb-

Kategorie		Fakultät						Andere	Summe		
		I	II	III	IV	V	VI	VII		absolut	prozentual
Umweltbezogen (U)		0	4	9	0	0	26	0	0	39	21 %
Umweltbezogen mit wirtschaftlichem Bezug (UW)		0	1	39	3	25	23	2	2	95	50 %
Umweltbezogen mit sozialem Bezug (US)		0	2	0	0	6	4	0	2	14	7 %
Umweltbezogen mit wirtschaftlichem und sozialem Bezug (UWS)		0	0	15	0	3	20	1	3	42	22 %
Summe	absolut	0	7	63	3	34	73	3	7	190	100 %
	prozentual	0 %	4 %	33 %	2 %	18 %	38 %	2 %	4 %	100 %	

Tab. 1: Forschungsprojekte mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug im Berichtszeitraum (Fakultätsnamen siehe S. 2)

lich an den oben beschriebenen fakultätsübergreifenden Forschungsvorhaben beteiligt sind.

Die Verteilung der Forschungsprojekte auf die Fakultäten zeigen Tabelle 1 und Grafik 1.



2.2 Lehre



2.2.1 Trendwechsel in nachhaltigkeitsbezogener Lehre erwartet

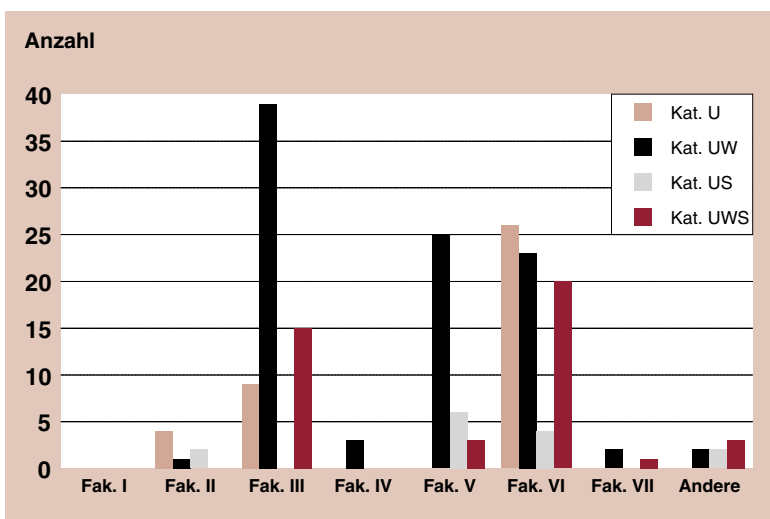
Die Vorlesungsverzeichnisse der beiden zurückliegenden Semester wurden analog zum Bereich Forschung ausgewertet. Insgesamt führte das Vorlesungsverzeichnis 6 753 Lehrveranstaltungen auf. Davon bezogen sich 416 Lehrveranstaltungen (6,2 %) auf Umwelt und Nachhaltigkeit. Die absolute Anzahl der Lehrveranstaltungen mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug verminderte sich im Vergleich zum Vorjahr geringfügig

um 56, die relative Änderung betrug -0,6 %. Die zeitliche Entwicklung der letzten drei Jahre zeigt einen Anteil von 5–7 % (6,8 % im Jahr 2006, 5,5 % im Jahr 2005) ohne eine klare Trendentwicklung. Es ist zu erwarten, dass im Zuge der Umstellung auf das gestufte Studiengangssystem insbesondere im Masterbereich zukünftig mehr Lehrveranstaltungen mit Nachhaltigkeitsbezug hinzukommen werden, da die neuen Masterstudiengänge explizit an den Forschungsschwerpunkten und Zukunftsfeldern ausgerichtet sind und fünf der sieben Zukunftsfelder Nachhaltigkeitsbezug haben. Allerdings ist dieser Trendwechsel vermutlich erst in etwa zwei bis drei Jahren erkennbar, da die Mehrzahl der Masterstudiengänge erst zu diesem Zeitpunkt starten werden.

Die Schwerpunkte im Angebot an Lehrveranstaltungen mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug liegen in den Fakultäten III und VI (neu). Zusammen erbringen beide Fakultäten 81 % des umweltrelevanten Lehrangebots der TU Berlin. Das Lehrangebot gehört im Wesentlichen zu den Studiengängen Technischer Umweltschutz der Fakultät III und Landschaftsplanung, Stadt- und Regionalplanung sowie Architektur der Fakultät VI (neu). Von den 416 Lehrveranstaltungen mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug haben 192 (46 %) einen Bezug zur Umwelt und zur Wirtschaft (siehe Summe Kategorie UW). Diese Kategorie stellt den Schwerpunkt im Angebot dar und ist durch das anwendungsorientierte Profil der TU Berlin bedingt.

Die Verteilung der Lehrveranstaltungen auf die Fakultäten zeigen Tabelle 2 und Grafik 2.

Im Wintersemester 2007/08 wurde der akkreditierte weiterbildende Masterstudiengang Urban Management der Fakultät VI weitergeführt. Der internationale Studiengang richtet sich in erster



Grafik 1: Forschungsprojekte mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug im Berichtszeitraum (Fakultätsnamen siehe S. 2)

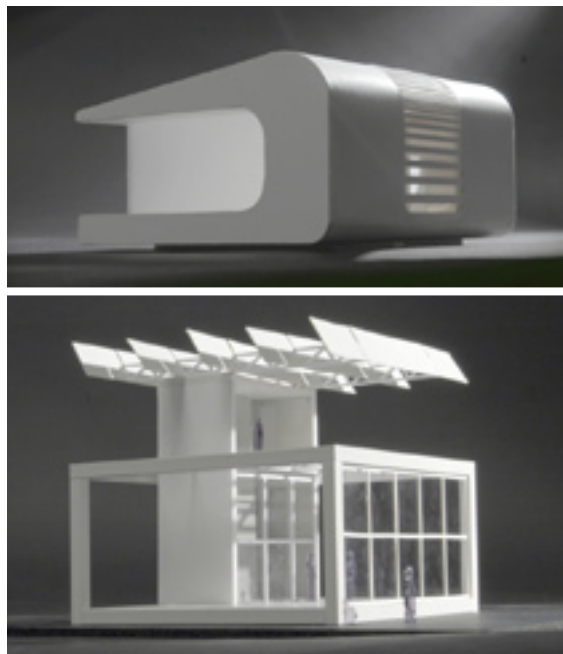
Kategorie		Fakultät							Andere	Summe	
		I	II	III	IV	V	VI	VII		absolut	prozentual
Umweltbezogen (U)		0	5	33	3	0	80	0	0	121	29 %
Umweltbezogen mit wirtschaftlichem Bezug (UW)		0	1	114	8	17	43	8	1	192	46 %
Umweltbezogen mit sozialem Bezug (US)		5	2	13	1	4	15	1	0	41	10 %
Umweltbezogen mit wirtschaftlichem und sozialem Bezug (UWS)		6	2	19	1	5	20	3	6	62	15 %
Summe	absolut	11	10	179	13	26	158	12	7	416	100 %
	prozentual	3 %	2 %	43 %	3 %	6 %	38 %	3 %	2 %	100 %	

Tab. 2: Lehrveranstaltungen mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug im Wintersemester 2006/07 und Sommersemester 2007 (Fakultätsnamen siehe S. 2)

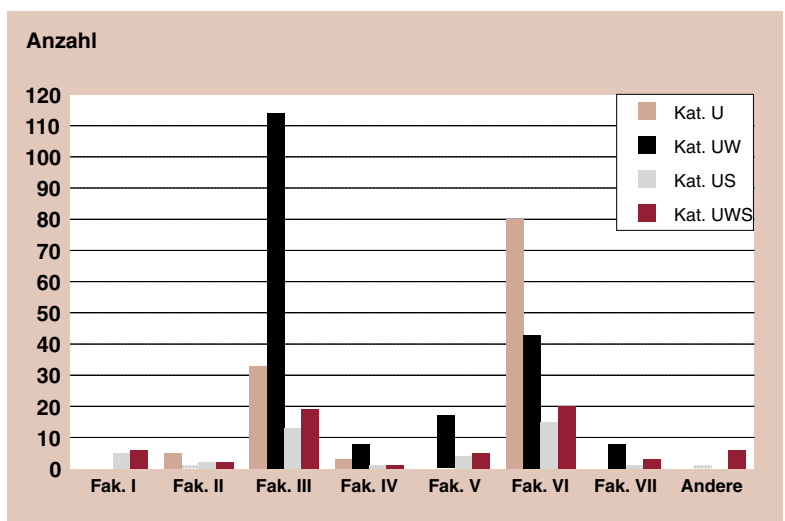
Linie an Studierende aus Entwicklungsländern und ist auf die Lösung von Problemen der Stadtentwicklung ausgerichtet.

Im Jahr 2006 legte die TU Berlin das Programm „Offensive Wissen durch Lernen – OWL“ auf, um die Lehre nachhaltig zu verbessern. Über einen Zeitpunkt von drei Jahren stellt die TU Berlin 10 Mio. € für innovative, die Lehrsituation verbessernde Projekte zur Verfügung. Eines der geförderten Großprojekte aus der zweiten Förderrunde plant die Errichtung eines Experimentalgebäudes an der Straße des 17. Juni und hat einen klaren Bezug zum Zukunftsfeld „Energie“. Das Gebäude soll moderne Energiekonzepte anschaulich darstellen. Es handelt sich um ein „Ein-Raum-Gebäude“, in dem sowohl die Wärmeerzeugung, die Wärmeverteilung als auch die Ausrichtung der Fassadengestaltung und lichttechnische Aspekte veranschaulicht werden können (siehe Bild rechts). Die Studierenden sollen anschaulich und praxisnah an die neuen Technologien im Bereich Gebäude herangeführt werden. Im Studiengang Architektur sollen so die technischen Fächer gestärkt werden, da die Energieeffizienz von Gebäuden einen immer höheren Stellenwert erlangt. Für den Studiengang Energie- und Prozesstechnik können mit dem Gebäude insbesondere Projekte im Bereich der regenerativen Energien durchgeführt werden. Für die Gestaltung des Gebäudes wurde ein Wettbewerb initiiert. Die Studierenden der TU Berlin erarbeiteten verschiedene Entwürfe, von denen zwei in die Endauswahl gekommen sind. Die Entscheidung über die zu realisierenden Entwürfe fällt am 30. 11. 2007.

Eine weitere Besonderheit der TU Berlin stellen die in studentischer Initiative durchgeführten



Entwürfe von Gertraud Zwiens sowie Maria Bettin und Hendrik Schulz für das Experimentalgebäude der TU Berlin zum Thema Energiekonzepte (Bilder Zwiens, Bettin/Schulz)



Grafik 2: Lehrveranstaltungen mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug im Wintersemester 2006/07 und Sommersemester 2007 (Fakultätsnamen siehe S. 2)

Projektwerkstätten dar. Vier im Berichtszeitraum laufende Projektwerkstätten beziehen sich auf Nachhaltigkeit:

- Blick in die Zukunft – Biomasse an der TU Berlin,
- Kühlen mittels Sonnenenergie,
- Möglichkeiten einer Dezentralisierung der Energieversorgung unter besonderer Berücksichtigung der Infrastruktur und Regulierung der Stromnetze und
- Volumenoptimierte Flugobjekte.

Das Studienreformprojekt „Die Baupiloten“, das im letzten Umweltbericht ausführlich dargestellt wurde, ist im Sommer 2007 abgeschlossen worden.

2.3 Ziele mit Umweltbezug vereinbart

Im Rahmen der Strukturplanung ist der weitere Ausbau der Lehr- und Forschungsaktivitäten in den sieben Zukunftsfeldern der TU Berlin einer der Schwerpunkte der Zielvereinbarungen der zweiten Runde. Generell verpflichten sich alle Fakultäten, aktiv am Aufbau und der Ausgestaltung der Schwerpunktfelder mitzuwirken. Beispielsweise zu benennen ist die Vereinbarung mit der Fakultät III, die u. a. die Erarbeitung eines Konzepts zur fakultätsübergreifenden Schwerpunktbildung im Bereich Energie fördert und die Kooperation mit außeruniversitären Partnern intensiviert. Als ein Teilprojekt der Weiterbildung mit Nachhaltigkeitsbezug wird der weiterbildende Masterstudiengang Urban Management in der Anschubphase unterstützt. Der Start des Studienbetriebs erfolgte im Wintersemester 2005/06. Im Rahmen der Zielvereinbarungen zwischen dem Präsidenten und den Fakultäten wurde bisher die Umsetzung der Umweltleitlinien in einzelnen Vereinbarungsteilen konkretisiert (siehe Bericht 2004, S. 15). Dabei ist die Nachhaltigkeit ein Querschnittsthema, das u. a. die Bereiche Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung tangiert.

2.4 Kooperation und Weiterbildung für In- und Externe

□ Zentraleinrichtung Kooperation

Die TU Berlin arbeitet aktiv am Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Aufgabe der Zentraleinrichtung Kooperation (ZEK) ist es dabei, die Zusammenarbeit zwischen TU-Fachgebieten und wichtigen gesellschaftlichen Organisationen durch Veranstaltungen, Projekte und Weiterbildung anzuregen und zu begleiten. Der thematische Schwerpunkt der Arbeit im Kooperationsbereich der ZEK (Kooperationsstelle Wissenschaft/Arbeitswelt – KOOP und die Kooperations- und Beratungsstelle für Umweltfragen – kubus) liegt im Themenkreis Umweltschutz und Nachhaltigkeit.

Zu den ständigen umweltrelevanten aktuellen Serviceleistungen gehört z. B. die gewerkschaftsrelevante Forschungsdatenbank mit zahlreichen ökologischen Projekten (<http://www.tu-berlin.de/zek/koop/fordok/>), sowie die Veröffentlichungsdatenbank im Internet für alle 20 gewerkschaftlichen Kooperationsstellen, in der zahlreiche Publikationen und mediale Angebote zu den Bereichen Umweltschutz, Nachhaltigkeit, Energie und Verkehr zu finden sind (<http://www.kooperationsstellen.de/inhalt3.html>).

Kubus unterstützt verstärkt kleine und mittlere Unternehmen der Region sowie deren Verbände bei der Kontaktaufnahme und Kooperationsanbahnung zu Fachgebieten der TU Berlin. Das entspricht der Zielstellung des Zukunftskonzepts der TU, die regionale Einbindung und Kooperation mit der Wirtschaft zu stärken. Das bisherige Angebot der Vermittlung umweltrelevanter Studien- und Diplomarbeiten durch die Studien- und Diplomarbeitbörse Umwelt (SDB Umwelt) wird eingestellt. Die gesunkene Nachfrage von Seiten der Studierenden weist darauf hin, dass sich anstelle dieses über mehrere Jahre sehr erfolgreichen und positiv bewerteten Angebots inzwischen andere effektive Kontakt- und Vermittlungswege etabliert haben (z. B. Adresskarteien der Institute, direkte Vermittlung durch die Fachgebiete, vereinfachte Kontaktwege durch das Internet).

Kubus ist auch weiterhin Anlaufstelle für den Einsatz kostengünstiger Re-Use-Technik in der TU Berlin in Kooperation mit dem Unterneh-

mensnetzwerk ReUse-Computer e. V. (Kontakt: becker.reuse@zek.tu-berlin.de).

Im Kooperationsbereich wurden mehrere umweltbezogene drittmittelfinanzierte Projekte fortgesetzt, über die bereits in vorangegangenen Jahren berichtet wurde.

Eine ausführliche Beschreibung des auf Initiative von ZEK und ZTG eingerichteten Promotionskollegs zur Mikro-Finanzierung der Stromversorgung ist in Abschnitt 2.1.1 (S. 16) zu finden.

Im Weiterbildungsbereich der ZEK ist auch das „Berliner Modell Ausbildung für nachberufliche Aktivitäten“ (BANA) angesiedelt. Es bildet ältere Mitbürger/innen weiter, die nicht berufstätig sind oder nach der aktiven Familienphase mehr Zeit für sich haben, um im Anschluss in einem gesellschaftlich wichtigen Aufgabenfeld aktiv werden zu können. Neben den BANA-Studienschwerpunkten „Ernährung und Gesunderhaltung“ und „Umwelt“ steht im dritten Schwerpunkt „Stadt“ auch die soziale Funktionsfähigkeit des Stadtteils im Fokus (<http://www.tu-berlin.de/zek/bana/schwerp.html>).

Nähere Informationen zu den Aufgaben, Projekten und Veranstaltungen der ZEK finden Sie unter <http://www.tu-berlin.de/zek/>.

❑ Wieder Wissenschaft in langer Nacht gezeigt

Die TU Berlin konnte zur diesjährigen Langen Nacht der Wissenschaften im Juni 2007 erneut die meisten Besuche in Berlin und Potsdam zählen. Mehr als 45 700 Mal öffneten sich die Türen zu den TU-Projekten in Charlottenburg, Wedding und Dahlem. Im vergangenen Jahr waren es 38 939 Besuche. Das entspricht einer Steigerung von rund 17%.

Auch das „Haus der Ideen“ (TU-Hauptgebäude) verzeichnete wieder einen neuen Rekord: 10 879 Besucher interessierten sich für die Projekte an diesem Standort. Damit war es auch in diesem Jahr das beliebteste Haus in Berlin und Potsdam. Insbesondere das TU-Kinderprogramm in Kooperation mit dem Tagesspiegel bekam sehr großen Zuspruch.

Da die Zielgruppe dieser Veranstaltung vor allem die interessierte Öffentlichkeit darstellt, kann die Veranstaltung im weiteren Sinn auch als Weiterbildung aufgefasst werden. Insgesamt 24 der TU-Projekte hatten einen Nachhaltigkeitsbezug.

Beispielhafte Projekte waren u. a.:

- Kälte aus der Sonne,
- Sind ihre Fenster luft- und wasserdicht?,



Abwasserreinigung in der langen Nacht der Wissenschaft spannend vorgeführt (Foto Böck)

- Schallschutz: Wie laut darf es sein?,
- Eiskalt reinigen – der Umwelt zuliebe.

Die ZEK zeigte ReUse-Computer. Mit der Wiederverwendung gebrauchter EDV-Technik schonen Anwender nicht nur ihre Geldbörse, sondern vor allem die Umwelt. Der ReUse-Computer-Verein setzt sich dafür ein, IT-Hardware weiter zu verwenden, um eine Energie verbrauchende Entsorgung zu vermeiden. ReUse-Computer erfüllen die hohen Qualitätsansprüche der Verbraucher, da sie durch ein Standardverfahren professionell aufbereitet und getestet werden.

Der Forschungsschwerpunkt „Wasser in Ballungsräumen“ zeigte für den Olympic Park Beijing 2008, wie in dieser extrem wasserarmen Region mehr Wasser zur Verfügung stehen kann.

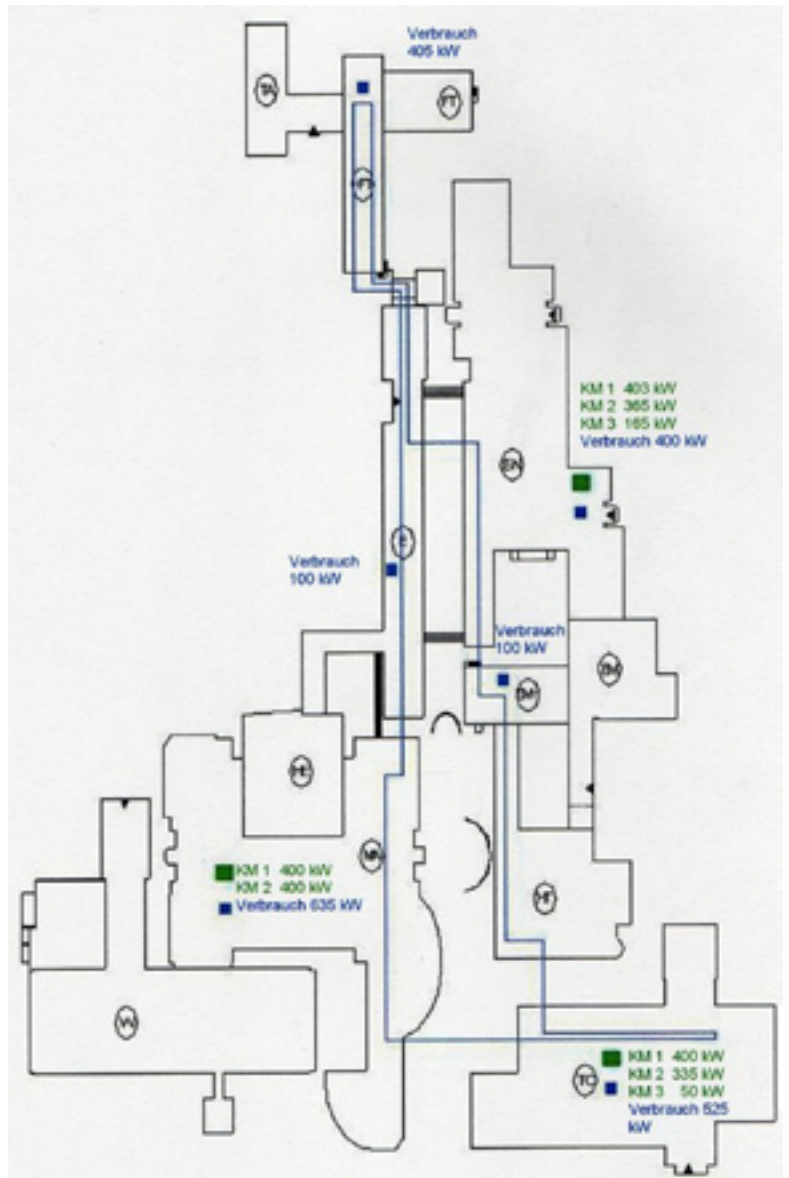


Nachwuchs experimentiert in der langen Nacht der Wissenschaft (Foto Böck)



Das Modell des Olympiadorfes Peking wird diskutiert (BILD XING ZHENG)

Abwasser – besser: bereits genutztes Wasser
– wird wieder verwendet. Gezeigt wurden neue Konzepte zur Abwasserwiederverwendung und das Erforschen neuer Techniken dazu. Ein Beitrag zum Ziel „Grüne Spiele 2008“.



Kältering Nordgelände – Kältemaschinen (KM) und Verbraucher in den Gebäuden TC, MA und E-N (BILD NEUBER)

3 Forschung, Lehre und der Betrieb TU

3.5 Umweltbezogene und nachhaltige Lehre über den Betrieb der TU

3.5.1 Themen für Projekt-, Studien- und Diplomarbeiten angeboten

Um die Anwendung der Lehre auf den Betrieb zu fördern, bietet SDU für Studierende und wissenschaftlich Betreuende Themen für Projekt-, Studien- und Diplomarbeiten im betrieblichen Umweltschutz der TU an ([http://www.tu-berlin.de/zuv/sdu/koopTU Berlin.htm](http://www.tu-berlin.de/zuv/sdu/koopTU%20Berlin.htm)). Dazu gehören fachliches Betreuen, die Gewähr, dass gute Ergebnisse die Umweltp Praxis der TU voranbringen, kurze Wege zur Studienpraxis und erleichterten Zugang zu der Verwaltung und den Beschäftigten. Zielgruppe sind besonders Studierende der Umwelttechnik, Verfahrenstechnik, Chemie, Landschaftsplanung, Energietechnik, Informatik, des Wirtschaftsingenieurwesens, der Architektur und Betriebswirtschaftslehre. Die wissenschaftliche Betreuung suchen sich die Studierenden selbst.

3.5.1 Kältering für das Nordgelände

Eine Diplomarbeit untersuchte, wie sechs Gebäude auf dem Nordgelände der TU Berlin mit vorhandenen Kälteerzeugern und Kältenutzern optimal verbunden werden können. Die drei Gebäude TC, MA und E-N auf dem Nordgelände besitzen jeweils eine eigene Kältezentrale, die auf Grund einer möglichen Erweiterung für einzelne Gebäude zu groß ausgelegt werden mussten (siehe Bild links). Im Ergebnis können durch einen Verbund der Erzeuger und Verbraucher von Kälte mit geringeren Kosten neue auftretende Wärmelasten abgeführt und Gebäuden ohne

Kältezentrale mit versorgt werden. Zusätzlich wird die Ausfallsicherheit erhöht, Energie gespart, die Umwelt entlastet und können einzelne Anlagen optimiert betrieben werden. Bei einer benötigten Leistung von 25 % der Vollast in allen bisher angeschlossenen Gebäuden würde eine Ersparnis von 16,58 kW elektrischer Leistung erreicht werden, was eine Verbesserung von 13,14 % darstellt.

3.5.2 Umweltschutz in Großveranstaltungen der Lehre behandelt

Im Rahmen des seit Februar 2002 eingerichteten monatlichen „Didaktischen Stammtisches“ als Begleitprogramm zum hochschuldidaktischen Weiterbildungscurriculum „Förderung der Qualität der Lehre“ der Wissenschaftlichen Weiterbildung der Zentraleinrichtung Kooperation haben die Teilnehmenden großes Interesse an der Gestaltung von Vorlesungen und Übungen mit hohen Studierendenzahlen. In diesem Zusammenhang spielen auch verschiedene Aspekte des Umweltschutzes, z. B. beim Einsatz von Medien, der Vervielfältigung von Skripten oder dem individuellen Download und Ausdrucken von Lehrmaterialien (also etwa Verbrauch von Papier, Druckertoner, Strom etc.), aber auch Abfall oder Heizkosten eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Die Frage „Großgruppen-Veranstaltungen – wie können Umweltaspekte berücksichtigt werden?“ war bisher viermal Gegenstand der Diskussionen beim didaktischen Stammtisch. Als Gast und Expertin konnte die Umweltbeauftragte der TU Berlin mit den Lehrenden Fragen zu Umweltaspekten besprechen, Tipps geben und deren Bewusstsein für eine umweltfreundliche Gestaltung von Lehre schärfen. Das Thema wird auf Grund der hohen Relevanz und Nachfrage auch zukünftig einmal pro Semester fortgesetzt werden.

3 Betrieb TU Berlin



3.1 Zentrale Betriebliche Umweltziele, Aktivitäten und ihre Bewertung



Um unseren Umweltleitlinien nachzukommen, setzt der Präsident von zentraler Seite auf Vorschlag von SDU Ziele, die diese Leitlinien konkretisieren. Ihre Grundlage ist die Beobachtung des universitären Alltags mit seinen Qualitäten und Defiziten. Die Ziele sollen helfen, die Praxis weiter zu entwickeln. Die jährliche Praxis messen wir am Erreichen der Ziele. Von den ursprünglich vier Zielen im Jahr 1998 haben wir in den Folgejahren unser Zielsystem auf sieben erweitert: Um den Arbeits- und Gesundheitsschutz, integriert in den Umweltbericht, den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen wie z. B. beim Grundwasser und das Fördern der nächsten Generation in nachhaltiger Betriebspraxis z. B. in der Ausbildung von Lehrlingen.

Im Folgenden zeigen wir nach Zielen strukturiert jeweils die Aktivitäten auf, um unseren Zielen nachzukommen. Die Aktivitäten ergänzen wir durch die Ergebnisse in Zahlen und, wo möglich, eine Bewertung des bisherigen Ergebnisses und eine Planung für die Zukunft.

3.1.1 Ziel: Das Arbeits- und Umweltschutz-Management-system weiterentwickeln und stärker anwenden

□ Systematische Verbesserung des Arbeits- und Umweltschutzes – Integration in das Management

Im Umweltbericht 2006 beschrieben wir die grundsätzlichen Vorteile eines Managementsystems im Arbeits- und Umweltschutz. Wir erläuterten die zentralen Elemente der Organisation unseres Arbeits- und Umweltschutz-Managementsystems (AUMS) und berichteten über das noch ausschöpfbare Potenzial im Arbeits- und Umweltschutz in den Fakultäten. Zudem hielten wir fest, wie wichtig die systematische Integration von Arbeits- und Umweltschutz und die Verankerung von Prävention in unseren Tätigkeiten und Geschäftsprozessen sind.

Neben den zahlreichen zentralen und dezentralen Aktivitäten fehlt es noch daran, Ziele im

Arbeits- und Umweltschutz in allen Organisationseinheiten systematisch festzulegen und zu verfolgen. Erst damit schaffen wir die zum Erfüllen unserer Umweltleitlinien notwendige Transparenz.

Solange Arbeits- und Umweltschutz nur als Aufgabe und Verantwortung der Sicherheits- und Dezentralen Umweltbeauftragten verstanden und Umwelt-, Arbeitsschutz- und Gesundheitsförderungskultur von den Führungskräften nicht gelebt und vorangetrieben wird, werden wir keine kontinuierliche Verbesserung im Arbeits- und Umweltschutz verbuchen können. Unser Anspruch, Verantwortung für Gegenwart und Zukunft wahrzunehmen, reduziert sich dann auf Einzelengagement.

Das aufgebaute System wird als Organisation mit den Einzelbausteinen BÄD, SDU, AUSA und SB-DUB etc. weiter bestehen. Aber für eine moderne Universität, die sich bundesweit dem Wettbewerb stellt, gehört zu einem zeitgemäßen Management die Integration von Arbeits- und Umweltschutz in die Leitungs- und Führungsentscheidungen und in die Planung von Arbeitsprojekten, Arbeitssystemen und Arbeitsplätzen.

Können wir es uns noch leisten, uns z. B. nicht offensiv für den Klimaschutz durch konsequen-

Die Umweltziele der TU Berlin:

1. Das Arbeits- und Umweltschutz-Management-System weiter entwickeln und stärker anwenden
2. Verringern des Energie-, Wasser- und Materialverbrauchs
3. Verbessern der Abfallerfassung und -trennung
4. Verringern des motorisierten Individualverkehrs für Mitglieder und Besucher der TU Berlin
5. Verbessern der technischen Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz
6. Schützen und Erhalten der natürlichen Lebensgrundlagen
7. Fördern der nächsten Generation in nachhaltiger Betriebspraxis

tes Umsetzen unserer bereits vor zehn Jahren verabschiedeten Umweltleitlinien einzusetzen? Ansätze lassen sich durchaus sehen. Im Sommer 2006 haben wir uns mit einer Grundsatzentscheidung gegen den Einsatz von Klimageräten in Büros ausgesprochen. Eine Entscheidung, die angesichts des heißen Sommers und der teilweise sehr hohen Temperaturen auf Grund alten Gebäudebestands nicht von allen mit Einsicht getragen wird. Im Sinne der gesellschaftlichen Verantwortung sollten wir uns CO₂-Minderungsziele setzen – in Anlehnung an die Bundes- und Berliner Landesziele zur Reduktion von Treibhausgasen.

Zur Stärkung der Fakultäten als Arbeitgeber und zur Stabilisierung des Arbeits- und Umweltschutz-Managementsystems hatten wir im Zuge der Verwaltungsreform 2001 mit den Fakultäten die Funktion der Fakultätsbeauftragten für Arbeits- und Umweltschutz zur Unterstützung des Dekans bzw. der Dekanin vereinbart. Diese sollen die Belange der Fakultät im Arbeits- und Umweltschutzausschuss vertreten und wieder in die Fakultät spiegeln. Sie sind Bestandteil unseres AUMS. Wir werden darüber nachdenken, inwieweit in dieser Organisationsform Optimierungspotenzial zu finden ist, um die Fakultätsbelange besser zu identifizieren und Arbeits- und Umweltschutz als systematischen Verbesserungsprozess in die Fakultäten intensiver eintragen zu können.

Der Arbeits- und Umweltschutz-Ausschuss (AUSA) als oberstes Leitungsorgan im AUMS könnte vielleicht durch eine Expertengruppe beraten werden. Dieser Expertenrat könnte aus engagierten und für den Umweltschutz motivierten Professorinnen und Professoren zusammengesetzt sein. Davon erhoffen wir uns die stärkere Umsetzung des Arbeits- und Umweltschutzes in den Fakultäten einerseits und die Thematisierung auf weiteren inneruniversitären Ebenen. Ziel dabei ist den stetigen Verbesserungsprozess im Arbeits- und Umweltschutz systematisch zu betreiben.

2007 haben wir das auf unserer Strukturplanung von 2004 basierende Zukunftskonzept vorgestellt. Es nennt sieben interdisziplinäre fakultätsübergreifende Zukunftsfelder, die alle einen mittelbaren oder unmittelbaren Umweltbezug herstellen.

Die Wissenschaft begleitend wollen wir die universitären Arbeitsprozesse kontinuierlich verbessern. Dazu muss der Arbeits- und Umweltschutz als Baustein gezählt werden. Auch werden wir das Arbeits- und Umweltschutz-Managementsystem an die im Zuge der Umsetzung unseres Zukunftskonzeptes teilweise neu entstehenden Organisations- und Verantwortungsstrukturen anpassen müssen.

□ Grundsatz zur Klimatisierung von Arbeitsräumen verabschiedet

Bedingt durch die längere Warmwetterperiode im Sommer stellten vermehrt Beschäftigte der TU Berlin Forderungen an die Klimatisierung von Arbeitsräumen – auch der Büroarbeitsräume.

An der TU Berlin wird bei Neu- und Umbauten von Arbeitsräumen der Technik mit passiver Kühlung der absolute Vorrang eingeräumt. Eine aktive Kühlung wird nur in Sonderfällen installiert. Bautechnische Maßnahmen, die zur Verbesserung des thermischen Verhaltens von Gebäuden während der warmen Jahreszeiten beitragen, sind – soweit wie möglich und wirtschaftlich vertretbar – anzuwenden. Organisatorische Maßnahmen zur Verbesserung des Raumklimas während der warmen Jahreszeit werden unterstützt (siehe auch Beitrag „Sommerwärme wird Problem“).

Der Anspruch der Beschäftigten bezieht sich auf den Anhang „Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3.1 der Arbeitsstättenverordnung“. Danach ist vom Arbeitgeber „eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur“ für Arbeitsräume zu gewährleisten.

Die dazugehörige Arbeitsstättenrichtlinie definiert die Maximaltemperatur auf 26°C. Nach einem Gerichtsurteil des LG Bielefeld aus dem Jahr 2003 darf diese überschritten werden, wenn die Außentemperatur über 32°C steigt. Die Arbeitsraumtemperatur soll dann mindestens 6°C unter der Außentemperatur liegen.

Nach dieser Rechtslage sind somit wirksame bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen bei der Einrichtung und dem Betreiben von Arbeitsräumen zur Einhaltung des „gesundheitlich zuträglichen Raumklimas“ dringend geboten.

Klimatisierung durch „aktive“ Kühlung ist sehr energieaufwändig und führt insbesondere zu Zeiten der Spitzenlasten zu erheblichen Stromkosten. Darüber hinaus wird durch den vermehrten Einsatz von Primärenergie der CO₂-Ausstoß erhöht.

Angesichts der von der Bundesrepublik Deutschland mit der Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls eingegangenen Verpflichtung, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, und in Anbetracht der

aktuellen Diskussion über die Auswirkungen der hohen CO₂-Emissionen auf das Gesamtklima der Erde, will die TU Berlin entsprechend ihren Umweltleitlinien einen Beitrag zum Energiesparen leisten.

☐ Der Arbeits- und Umweltschutzausschuss ist Koordinations- und Planungsgremium der Leitung

Der AUSA ist – basierend auf dem gesetzlich vorgeschriebenen Arbeitsschutzausschuss (ASA) – ein Koordinations- und Planungsgremium der Universitätsleitung. In ihm sind die Universitätsleitung durch die Kanzlerin (Vorsitz), die Fakultätsbeauftragten, zwei Angehörige des Personalrats für die Beschäftigten und zwei gewählte Vertreter/innen der Sicherheits- und dezentralen Umweltschutzbeauftragten (SB/DUB) vertreten. Die Stabsbereiche SDU, BÄD und ein Vertreter der Abt. IV sind ständige Berater im Ausschuss. Weitere zentrale Beauftragte, wie die Schwerbehindertenvertretung, Frauenbeauftragte und Datenschutzbeauftragte, werden über die Tagesordnung und Protokolle informiert und haben das Recht, an den Sitzungen des AUSA teilzunehmen. Der AUSA tritt mindestens viermal pro Jahr zusammen. Die Geschäfte führt der Leiter des Bereiches SDU.

☐ Interne Weiterbildung im Arbeits- und Umweltschutz besser angenommen

Die betriebliche Weiterbildung im Arbeits- und Umweltschutz hat an der TU Berlin einen hohen Stellenwert. Sie qualifiziert, motiviert und hilft, die gesetzten Ziele zu erreichen. Die Teilnahme ist freiwillig und kostenlos. Im Jahr 2006 stiegen die Zahlen der Teilnehmenden erfreulicherweise wiederum an, obwohl SDU weniger Kurse anbot (siehe Tab. 3). Besonders gute Resonanz fand der Kurs für „Befähigte Personen im Umgang mit Gasen“ mit 80 Teilnehmenden. Anlass für die Weiterbildung war ein Vorfall, bei dem im Jahr 2004 ausströmendes brennbares Druckgas die Gefahr einer Explosion bewirkte (Umweltbericht 2005, S. 37). Dieser Vorfall sensibilisierte Beschäftigte für ihre Weiterbildung. Es referierte ein externer Experte eines Spezial-Gaslieferanten. Die Teilnehmenden erhielten zum Kursende ein Zertifikat, das sie als „Befähigte Personen“ ausweist.

Angeboten wurden zudem

1. Kurse mit Weiterbildung zur technischen Sicherheit, die zur Unterhaltung der Arbeitsstätten zwingend notwendig sind:

Im Arbeits- und Umweltschutzausschuss behandelte Themen

18. Sitzung am 17. 03. 2006

1. Umweltbericht 2005 und Vorbereitung des Berichtes 2006
2. Arbeitsschutzorganisation im Fachgebiet Leistungselektronik als Musterbeispiel
3. Auswirkung des Vertrages mit der deutschen Hochschulwerbung auf den Umweltschutz
4. Bericht: zu den Ausgaben für Persönliche Schutzausrüstung in 2005
5. Kurzberichte: Handlungshilfe für die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung, Asbestsanierung im Gebäude BH, Absturz von Leuchten im Architekturgebäude
6. Verschiedenes: Solarstrom für die TU Berlin, Eis- und Schneeunfälle

19. Sitzung am 28. 06. 2006

1. Umgang mit Flusssäure an der TU Berlin: Vorstellung eines Merkblattes der Stabsbereiche Betriebsärztlicher Dienst (BÄD) und Sicherheitstechnische Dienste und Umweltschutz (SDU)
2. Reinigungs- und Bauarbeiten nach Umzügen. Bei wem liegt die Verantwortung für die Arbeitsräume?
3. Rauchfreie Universität
4. Verschiedenes: Umweltbericht 2006

20. Sitzung am 24. 11. 2006

1. Ergebnisse des Umweltbericht 2006 und Bericht Umweltwettbewerb
2. Regelung des Ablaufes bei Übergabe von Arbeitsräumen (siehe TOP 4 der 19. AUSA-Sitzung): Entsorgung von Chemikalien, Sicherstellung von Feuerlöschern
3. Zustand der Sanitärräume an der TU Berlin
4. Arbeitsschutz-Umweltschutz Merkblatt Nr. 7.1 Abfallvermeidung und -entsorgung bei Um- und Auszügen
5. Planung der Arbeitsstättenbegehungen 2007
6. Kurzberichte: Augenduschen, Auswertung der Gefährdungsermittlung, Abbau und Entsorgung von Anlagen mit radioaktiven Stoffen
7. Verschiedenes

- Wartung von Aufzügen,
 - Jahresunterweisung für Elektrofachkräfte,
 - Grunds Schulung Atemschutz,
 - Druckbehälter und Rohrleitungsanlagen.
2. Kurse, die zur innerbetrieblichen Unterweisung im Arbeits- und Umweltschutz gehören:
- Sicherheits-/Umweltschutzunterweisung für Gebäudemaschinisten,
 - Schulung über die Regelung des Gefahrgut-(ADR) und Abfallrechts,
 - Einführung der Sicherheits- und Dezentralen Umweltbeauftragte (SB-DUB) in ihre Tätigkeit,
 - Umgang mit Flusssäure und
3. Sonderkurse:
- 3. Berlin-Brandenburg-Seminar der Wissenschaftsglasbläser,
 - Befähigte Personen im Umgang mit Gasen.

3.1.2 Ziel: Verringern des Energie-, Wasser- und Materialverbrauchs

□ Verbrauch der Umweltmedien erzeugt hohe Kosten

Die Versorgung der TU mit Strom, Wärme und Wasser verursachte im Jahr 2006 Kosten in Höhe von ca. 11 Mio. €. Das zeigt die Bedeutung des Energie- und Wassersparens auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Den größten Anteil nimmt der Stromverbrauch mit 42 % ein.

Durch eine Vielzahl von Maßnahmen wird Strom effektiver eingesetzt. Verschiebungen zwischen den Umfängen der einzelnen Energieträger bzw. Medien sind erkennbar. Zum Beispiel wurde weniger mit Brunnen- oder Trinkwasser gekühlt sondern mit elektrisch betriebenen Kältemaschinen. Dies spart Wasser, erhöht jedoch gleichzeitig den Stromverbrauch. Das Konzentrieren der Nutzflächen auf das Kerngelände der TU Berlin führt zusammen mit einer intensiveren Nutzung zu einer Steigerung des Stromverbrauches.

□ Energiekosten werden weiter steigen

Für das Jahr 2007 ist, auch unter Berücksichtigung der Mehrwertsteuerhöhung, mit weiteren erheblichen Kostensteigerungen je bezogener Einheit zu rechnen (Einzelheiten siehe Umweltbericht 2006, S. 25). Auf Grund der weltweiten Preisentwicklung wird dieser Trend auch im Jahr 2008 fortgesetzt. Für den Bezug von Strom, Fernwärme und Gas nutzt die TU die zwischen der Senatsverwaltung für Finanzen und den jeweiligen nach

Jahr	Kurse angeboten (inkl. Doppelungen, Sondermaßnahmen)	durch- geführt	Teil- nehmende
2000	24	12	122
2001	15	11	112
2002	15	15	192
2003	17	8	72
2004	14	3	33
2005	14	11	138
2006	10	10	177

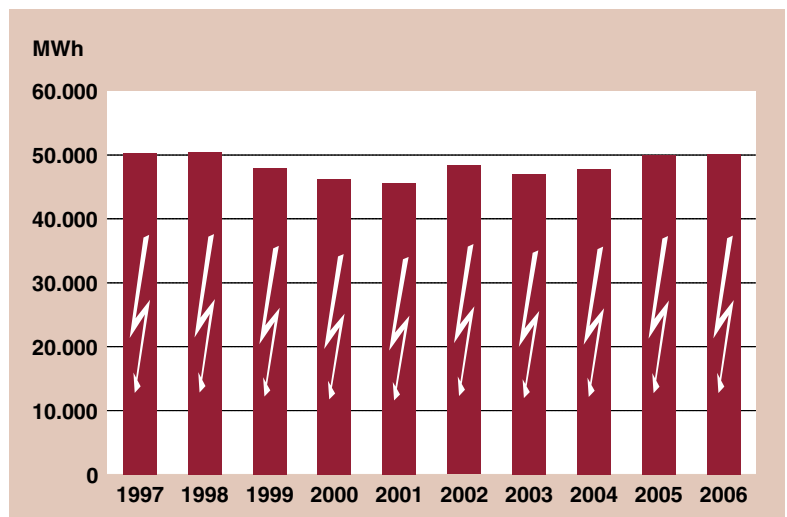
Tab. 3:
Kurse- und
Teilnehmende im
innerbetrieblichen
Arbeits- und Ge-
sundheitsschutz

europaweiter Ausschreibung beauftragten Lieferanten bestehenden Rahmenverträge des Landes Berlin. Hohe Liefermengen führen zu günstigeren Bezugskonditionen pro Bezugseinheit.

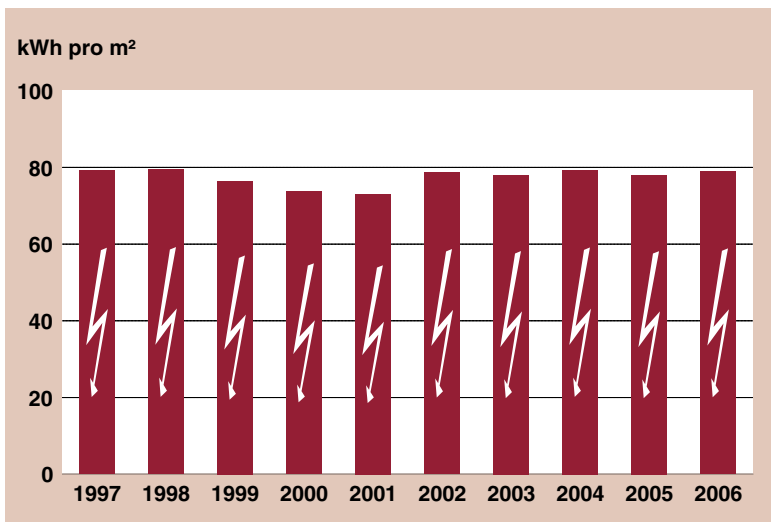
Die tatsächlich für Gas und Fernwärme wirkenden Tarife im Jahr 2008 stehen noch nicht fest. Grundsätzlich sind die Preise aller Energieträger über Preisgleitklauseln an den statistischen Weltmarktpreis des Öls gebunden, der voraussichtlich weiter steigt.

□ Stromkosten etwas gestiegen – Strom sollte mehr gespart werden

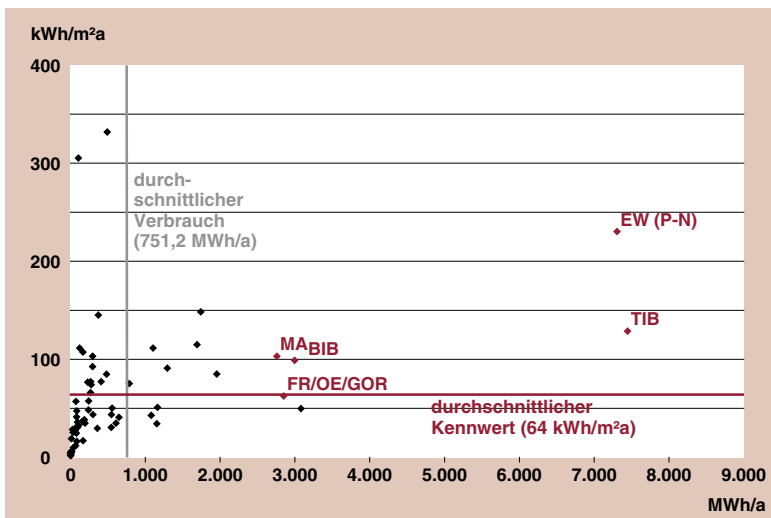
Die Kosten des Stromverbrauchs stiegen mit 1,1 % um 53 000 € auf 7,78 Mio. €. Der Stromverbrauch stieg mit 0,2 % geringfügig an, auf die Fläche bezogen um 1,3 %. Dieses Ergebnis befriedigt auf Grund vorhandener Einsparpotenziale nicht. Die intensivere Nutzung von Flächen führt zu einer Erhöhung des auf die Fläche bezogenen Stromverbrauches. Eine wesentliche Erhöhung des Verbrauches im Gebäude TEL wurde durch Maßnahmen abgefedert.



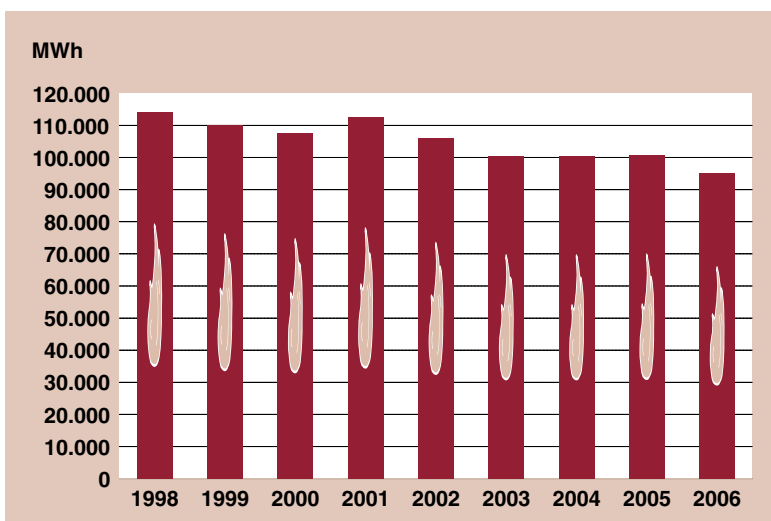
Grafik 3: Entwicklung des Gesamt-Stromverbrauchs



Grafik 4: Entwicklung des Stromverbrauchs bezogen auf die Gesamtnutzfläche



Grafik 5: Jahres-Stromverbrauch größerer Gebäude (waagrecht) im Verhältnis zu ihrem spezifischen Stromverbrauch je Nutzfläche (senkrecht). Eine Energiefeinanalyse lohnt sich grundsätzlich für über dem Durchschnitt liegende Gebäude; dann um so eher, je weiter sie vom Nullpunkt entfernt liegen.



Grafik 6: Entwicklung des Gesamt-Wärmeverbrauchs der TU-Gebäude („witterungsbereinigt“ gemäß VDI 3807)

Grafik 5 zeigt den herausragenden Stromverbrauch besonders des Physik-Neubaus (EW), des Gebäudekomplexes Humboldthain (TIB) u. a. mit seinem großen Reinraum, der neuen Bibliothek (BIB) und des Mathematikgebäudes (MA).

Heizkosten und Heizenergie gespart

Die Kosten nahmen um 4,9 % ab. Der kostenwirksame Verbrauch wird maßgeblich durch die Witterung bestimmt. Die TU verbrauchte witterungsbereinigt erfreuliche 5,7 % weniger Heizwärme; dies entspricht einer flächenbezogenen Verringerung um 7,5 %.

Die Wärme liefern zu 79 % Fernwärme, zu 18 % Erdgas und zu 3 % Erdöl. Verringerter Wärme-

Gebäude	Nutzfläche (NF)	Energiekosten	
		absolut	NF-bezogen
A	25211 m²	223.763 €	9 €/m²
AB	2218 m²	26.677 €	12 €/m²
ACK	33658 m²	366.997 €	11 €/m²
AM	1091 m²	9.633 €	9 €/m²
B	2441 m²	26.658 €	11 €/m²
BA	3124 m²	43.100 €	14 €/m²
BEL	2885 m²	23.535 €	8 €/m²
BH	17827 m²	221.038 €	12 €/m²
BIB	30282 m²	433.297 €	14 €/m²
C	14713 m²	484.515 €	33 €/m²
CAR	2671 m²	54.334 €	20 €/m²
CR	3486 m²	54.901 €	16 €/m²
E	6876 m²	56.213 €	8 €/m²
EB	17406 m²	187.721 €	11 €/m²
EMH	9859 m²	75.970 €	8 €/m²
E-N	22999 m²	312.522 €	14 €/m²
ER	3930 m²	22.999 €	6 €/m²
ER (P)	12544 m²	132.188 €	11 €/m²
ES	4960 m²	61.697 €	12 €/m²
EW (P-N)	31725 m²	1.154.295 €	36 €/m²
F	10435 m²	150.294 €	14 €/m²
FR	38950 m²	378.776 €	10 €/m²
FR/OE/GOR	45553 m²	502.591 €	11 €/m²
FS	4279 m²	32.856 €	8 €/m²
GOR	1836 m²	34.428 €	19 €/m²
H	61918 m²	706.445 €	11 €/m²
HE	2868 m²	61.391 €	21 €/m²

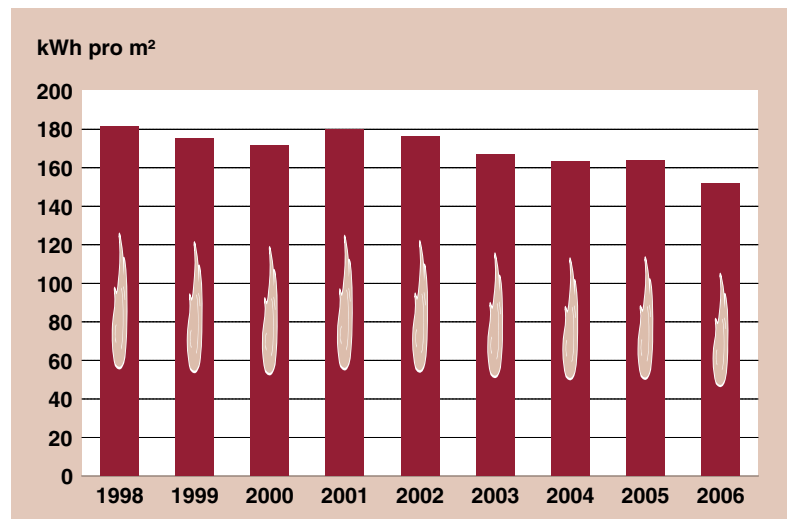
Tab. 4: Auf die Nutzfläche bezogene Energiekosten für größere Gebäude

bezug ergibt sich teilweise aus steigendem Elektroenergieverbrauch. Dieser führt zu erhöhten Wärmelasten in den Gebäuden und trägt somit zur Heizenergieerduzierung in der Heizperiode bei. Da die Mietnebenkosten-Rechnungen erst im Folgejahr erstellt werden, fließen diejenigen des Jahres 2005 in den Verbrauch 2006 ein.

Die Gebäude mit einem hohen Anteil Raumlufttechnik (C – Chemie, TC – Technische Chemie und EW – Physik-Neubau) ragen mit ihrem hohen absoluten und spezifischen Wärmeverbrauch heraus (Grafik 8). Im Gebäude EW plant die Abt. IV das schrittweise Modernisieren der Lüftungsanlage.

HFT-FT-TA	8 174 m ²	161.859 €	20 €/m ²
HL	4 057 m ²	62.924 €	16 €/m ²
J	5 296 m ²	83.486 €	16 €/m ²
K	1 358 m ²	12.637 €	9 €/m ²
KF	5 684 m ²	99.580 €	18 €/m ²
KL	10 716 m ²	176.902 €	17 €/m ²
KPK	346 m ²	11.155 €	32 €/m ²
KT	3 453 m ²	31.026 €	9 €/m ²
KWT	3 720 m ²	52.047 €	14 €/m ²
L	2 028 m ²	20.561 €	10 €/m ²
M	1 757 m ²	20.448 €	12 €/m ²
MA	26 740 m ²	486.234 €	18 €/m ²
MB	1 482 m ²	63.243 €	43 €/m ²
ME	1 804 m ²	6.661 €	4 €/m ²
MS	1 982 m ²	28.190 €	14 €/m ²
PC	3 002 m ²	43.857 €	15 €/m ²
PTZ	24 811 m ²	331.376 €	13 €/m ²
RDH	1 264 m ²	19.260 €	15 €/m ²
SE-RH	1 554 m ²	36.013 €	23 €/m ²
SG	16 165 m ²	183.241 €	11 €/m ²
SPW	4 223 m ²	87.035 €	21 €/m ²
TC	11 738 m ²	339.698 €	29 €/m ²
TEL	14 802 m ²	210.283 €	14 €/m ²
TIB	57 817 m ²	1.116.294 €	19 €/m ²
W	5 855 m ²	42.174 €	7 €/m ²
WF	2 609 m ²	34.170 €	13 €/m ²
WG	657 m ²	6.482 €	10 €/m ²
WIL	3 341 m ²	32.832 €	10 €/m ²
ZI	3 866 m ²	55.815 €	14 €/m ²
ZW	2 157 m ²	21.248 €	10 €/m ²

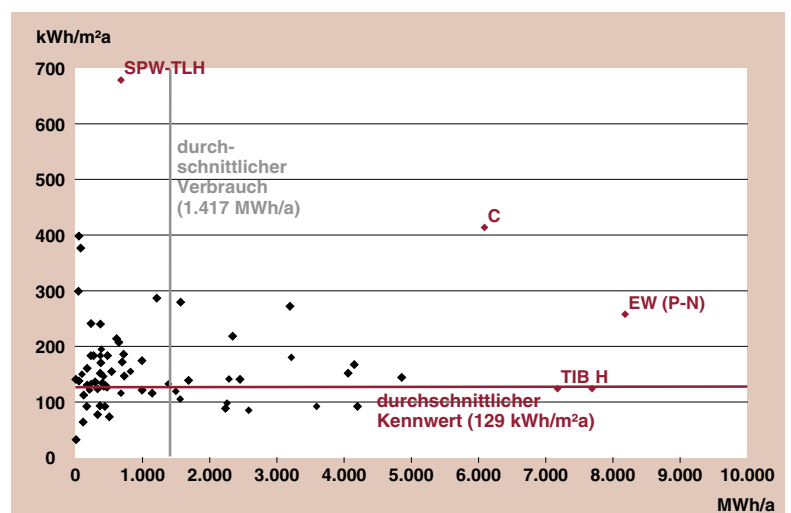
Fortsetzung Tab. 4



Grafik 7: Entwicklung des Wärmeverbrauchs bezogen auf die versorgte Fläche (witterungsbereinigt).

□ Energiekosten je Gebäude mit großer Spanne

Tab. 4 zeigt für die größeren Gebäude die weite Spanne der jährlichen Kosten für Strom und Wärme von 1,154 Mio. € bis 65 000 € und spezifisch von 43 €/m² bis 4 €/m². Diese Darstellung soll durch ihre Transparenz Aufmerksamkeit für den Energieverbrauch schaffen und Sparaktivitäten anregen. Einfluss in der TU Berlin auf die Höhe der Energiekosten haben im Wesentlichen die Nutzungsart (Physik, Chemie, Maschinenbau, Geisteswissenschaften, Verwaltung u. a.), das Nutzerverhalten, das Gebäudealter und der Modernisierungsgrad. Dabei sind das Nutzerver-



Grafik 8: Jahreswärmeverbrauch größerer Gebäude (waagrecht) im Verhältnis zu ihrem spezifischen Wärmeverbrauch je Nutzfläche (senkrecht). Eine Energiefeinanalyse lohnt sich grundsätzlich für über dem Durchschnitt liegende Gebäude; dann um so eher, je weiter sie vom Nullpunkt entfernt liegen.

halten und der Modernisierungsgrad beeinflussbar.

Dargestellt sind jeweils für die größeren Gebäude die Gebäudegröße (Nettogesamtfläche), ihre jährlichen Energiekosten (Summe Strom und Wärme, witterungsbereinigt) und ihre jährlichen Energiekosten je m².

❑ Aktivitäten von Abt. IV „Hochbau und Gebäudetechnik“ weitergeführt

Die von Abt. IV „Hochbau und Gebäudetechnik“ weitergeführten Aktivitäten zur Einsparung von Ressourcen in der Gebäudetechnik zeigt Tab. 5.

❑ Energiespar-Contracting nicht erweitert

Der Haushalt 2006 wurde wie vertraglich vereinbart entlastet. Eine Erweiterung der Liegenschaften für Energiesparcontracting-Vorhaben sieht

die Abt. IV kurzfristig nicht vor. Ein Vertrag in der vorliegenden Form, der das Risiko eines undefinierten Nutzerverhaltens ausschließlich auf den Contractor verlagert, würde aus Sicht der Abt. IV in dieser Form zukünftig nicht mehr abgeschlossen werden können. Zur wirksamen Durchsetzung und Erfolgskontrolle sind langjährige, gleich bleibende Nutzungen möglichst energieintensiver Liegenschaften, sowohl bei den Nutzungszeiten als auch bei den Inhalten, einschließlich der Betriebsstunden von technischen Anlagen erforderlich. Die durchschnittlichen Vertragslaufzeit der derzeitigen Contracting-Verträge beträgt zehn Jahre. Die Gewähr für ein gleich bleibendes Nutzerverhalten und eine gleich bleibende Raumnutzung kann durch die TU voraussichtlich auch zukünftig nicht erbracht werden. Die zu erreichende Haushaltsentlastung

Ausgangszustand	Aktivität/Kosten	Ökologische Auswirkungen	Stand
Fehlende Möglichkeit der Eigenfinanzierung für das Energiesparende Erneuern versorgungstechnischer Anlagen	Energiespar-Contracting für Gebäude A-F, A-H, FR, OE, GOR, SG 01–SG 13, E, EMH, E-N	Senken des Energieverbrauchs um ca. 20 % für die ausgewählten Gebäude	Realisiert, Laufzeit bis 2016
Konventionelle Vorschaltgeräte für Leuchtstoffröhren an Bildschirmplätzen, sowie verstärkt in Gebäuden Alte Beleuchtungsausstattung in Hörsälen	Ersetzen von zweiröhrigen Leuchten durch z. T. einröhrige, blendarme Rasterleuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten im Zuge notwendiger Umbaumaßnahmen Erneuerung der Beleuchtung in Hörsälen (200.000 €)	Einsparen elektrischer Energie (ca. 80–90 MWh/a je 1.000 Stück), Verbessern der Arbeitsbedingungen, aber gleichzeitig zum Sichern der geforderten Beleuchtungsstärke teilweise absolutes Erhöhen der Leuchtenanzahl	Weiterführung im Rahmen von Umbaumaßnahmen
Verdichter-Zwischenkühlung im Institut für Luft- und Raumfahrt ineffektiv	Erhöhen der Effektivität der Verdichter-Zwischenkühlung	Einsparen von Trinkwasser	Optimierung bis 2008
Erweiterungsbau (EB): allgemeiner Zustand des Gebäudes und der technischen Einrichtungen	Modernisierung der Heizungsanlage (980.000 €)	Effizienterer Einsatz der Heizenergie, Heizkosteneinsparung durch bessere Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten	Planung 2006 Realisierung ab 2007
Erweiterung Gebäudeleittechnik	Erweiterung Gebäude-Leittechnik, Einbinden der Gebäude BIB, H und EW	Einsparen elektrischer und Heizenergie, Senken der Reaktionszeiten bei Störungen	Realisiert, Weiterführung 2007 mit Einbinden des Gebäudes PTZ
abschnittsweise Grundsanierung des Gebäudes BH notwendig	Asbestsanierung, Fassadenerneuerung, Grundinstandsetzung des Gebäudes über alle Gewerke	Wärmekosteneinsparungen, Vermeiden von Umweltbelastungen, effizienterer Einsatz elektrischer und Heizenergie	mit der Sanierung wurde 2006 begonnen
Gebäude H – schadhafte und energetisch ineffiziente Fassade; undichte, sanierungsbedürftige Fenster auf der Südostseite	Erneuern der Fassade Südseite Gebäude H, Austausch von Fenstern im Südostteil des Gebäudes	Einsparen von Heizenergie, Verbesserung der Arbeitsbedingungen, Wegfall installierter Klimaanlage	Fassadenerneuerung ab 2006, Umsetzen der Gesamtmaßnahmen bis 2008

Tab. 5: Aktivitäten zur Einsparung von Ressourcen in der Gebäudetechnik und im Hochbau

ist vertraglich garantiert und muss durch den Contractor erbracht werden. Damit entsteht für die TU bei Nichterfüllung kein Schaden. Die bisherigen Abrechnungen zeigen jedoch, dass die vom Contractor prognostizierten Einsparungen in der Realität nicht erreicht werden. Grundsätzlich setzt die Abt. IV – unabhängig von Contracting-Modellen – bei Ersatzinvestitionen und Erweiterungen bestehender gebäudetechnischer Anlagen unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit Ausrüstungen und Verfahren ein, die dem aktuellen energiesparenden Standard entsprechen. Beispiele dazu enthält Tab. 5.

❑ Öffentliche Energieausweise kommen

Energieverbrauchs- oder Energiebedarfsausweise werden entsprechend den rechtlichen Anforderungen und Fristen für die Liegenschaften der TU da, wo sie notwendig sind, erarbeitet. Für öffentlich genutzte Gebäude sieht die Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) eine Pflicht zur Ausstellung und zum Aushang von Energieausweisen vor. Diese gilt für Gebäude mit mehr als 1000 m² Nettogrundfläche, in denen Behörden und sonstige Einrichtungen für eine große Anzahl von Menschen öffentliche Dienstleistungen erbringen und die deshalb von diesen Menschen häufig aufgesucht werden. Die Energieausweise sind an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle auszuhängen. Die Verordnung trat am 01.10.2007 in Kraft. Der Energieausweis ist seit dem 01.07.2009 Pflicht

❑ Kosten- und Leistungsrechnung weiter entwickelt

Die Kosten- und Leistungsrechnung hat u. a. das Ziel, die Gebäudebetriebskosten den Nutzenden transparent zu machen, um Energiesparen anzuregen.

Parallel zu den Arbeiten in der Arbeitsgruppe „Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) der Berliner Universitäten“ analysierte die Abt. IV die bereits existierende Kosten- und Leistungsrechnung der TU Berlin mit dem Ziel der Integration von Facility-Management-Prozessen (FM). FM ist ein unternehmerischer Prozess, der durch die Integration von Planung, Kontrolle und Bewirtschaftung bei Gebäuden, Anlagen und Einrichtungen und unter Berücksichtigung von Arbeitsplatz und Arbeitsumfeld eine verbesserte Nutzungsflexibilität, Arbeitsproduktivität und Kapitalrentabilität zum Ziel hat.

Es zeigte sich, dass Anpassungen und Erweiterungen notwendig sind, um eine größere Dar-

stellungstiefe zu erreichen. Es stellte sich heraus, dass die bisher angewandte TU-Kosten- und Leistungsrechnung durch die Anwendung des Finanzmittelbewirtschaftungssystems HIS-MBS auf fünf Kostenstellen beschränkt ist. Daher können weitergehende Differenzierungen nur durch Hinzufügen weiterer Kostenstellen im eigenen FM-Software-System abgebildet werden.

Das Ziel zur Einführung der KLR der TU Berlin besteht darin, sowohl eine effiziente und transparente Kosten- und Leistungsrechnung nach Gebäude- und Nutzerkostenstellen als auch eine detaillierte Sach- und Personalkostenzuordnung unter Verwendung von Kostenarten zu erhalten. Als Hilfsmittel soll dazu die vorhandene Kosten- und Leistungsrechnung mit den notwendigen Ergänzungen dienen. Darauf aufbauend wird die TU Berlin die technischen Anlagen und Maschinen im FM als Anlagevermögen erfassen und damit deren Abschreibung als Kostenart in die KLR aufnehmen. Als erste Arbeitsschritte wurden ca. 30 neue Kostenarten für den Hochbau und ca. 80 neue Kostenarten für die Fachtechnik geschaffen (vorher jeweils zehn Kostenarten).

Auf Grund der sehr unterschiedlichen Raumnutzung, der unterschiedlichen Nutzung der installierten Gebäudetechnik (z. B. Lüftung/Heizung und Kälte) ist eine exakte Zuordnung des Energieverbrauches zu den genutzten Flächen innerhalb eines Gebäudes nur in wenigen Fällen belastbar möglich. Ca. 40 % der bezogenen Wärme werden zur Raumlufttemperierung über Lüftungsanlagen sowie zur Warmwasserbereitung benötigt. Eine Nachrüstung von raumbezogenen Messeinrichtungen, die der kostenstellenorientierten Raumnutzung und dem Nutzerverhalten Rechnung tragen und damit die Basis für eine Budgetierung darstellen, ist aus Kostengründen nicht realisierbar. Die Erfassung und Umlage der Energiekosten erfolgt daher innerhalb der KLR. Um die Energieverbräuche im Gebäude zu erfassen, wurden umfangreiche technische Einrichtungen installiert. So kann die Umlage der Kosten auf die Nutzer bezogen auf die Nutzfläche erfolgen.

❑ Einzelne Maßnahmen mindern Energieverbrauch

Planungen für das Gebäude EM zur Verbesserung der energetischen Situation im Sommer und Winter liegen vor. Eine Realisierung kann nur entsprechend der Haushaltslage erfolgen und ist frühestens ab 2008 möglich.

Die Sanierung des Gebäudes BH hat begonnen und wird in ca. drei bis vier Jahren mit der kompletten energetischen Sanierung insbesondere der Fassade abgeschlossen sein. Für das Gebäude EB erfolgt derzeit die Vorbereitung der 2006 begonnenen Planung für die Installation einer neuen Heizungsanlage, um das vorhandene alte, marode und energieintensive Versorgungssystem zu erneuern. Damit soll eine bessere Steuerung und energetische Effizienz erreicht werden.

Beim Gebäude H wird im Zusammenhang mit dem Bau der Aufstockung gleichzeitig die Fassade der Südseite des Hauptgebäude-Neubauteiles saniert. Darüber hinaus ist geplant, im Altbau im Südostteil des Hauptgebäudes die Fenster zu sanieren.

Im Zeitraum 2005–2006 wurden für ca. 230.000 € raumlufttechnische Anlagen erneuert. Diese Leistungen beinhalten im Wesentlichen den Neubau der Lüftungstechnik und die Herstellung der Funktionalität in den Hörsälen einschließlich Messung der Raumluftqualität (CO₂) zur Regelung des Betriebes sowie den Aufbau einer zentralen Kälteversorgung, die zur Ablösung von Brunnenwasser zur Kühlung und Abfuhr der Wärmelasten führt. So erfolgte im Jahr 2006 keine Abnahme von Brunnenwasser für das Hauptgebäude.

Im Rahmen des Umbaus für den Hörsaal H 104 erfolgte die Entfernung alter Mineralwolle (KMF) und Einbau neuer akustischer Dämmmaterialien.

Im Zuge der Sanierung des Gebäudes MS wurden bei der Erneuerung der Fassade thermisch getrennte Fensterrahmen eingebaut und die

Dachdämmung entsprechend der aktuellen Anforderungen erneuert.

Bei der Umnutzung des Gebäudes ZW erfolgte die Installation neuer Fenster mit Isolierverglasung.

In der neuen Bibliothek wird bis September 2007 das Energiemonitoring durch das Institut für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig zur Aufdeckung möglicher Optimierungspotenziale weiter durchgeführt, um diese im laufenden Betrieb zu verwirklichen. Seit der Inbetriebnahme der Bibliothek werden unter Nutzung der Messergebnisse des Energiemonitoring zahlreiche Maßnahmen in der Bibliothek realisiert. So konnten die Raumklimawerte auch bei hohen Außentemperaturen deutlich verbessert werden. Weiterführende Maßnahmen zur energetischen Optimierung setzen einen stabilen technischen Betrieb bei der Erreichung der Soll Parameter voraus, so dass weitere Maßnahmen, wie die Optimierung des Einsatzes der Wärmepumpe im Verbund mit dem Bodenabsorber und die Optimierung der Laufzeiten einen Schwerpunkt der derzeitigen Arbeit darstellen.

❑ Kühlen im Kreislauf spart Trinkwasser

An Trinkwasser verbrauchte die TU Berlin entgegen dem Trend der Vorjahre 10,4 % mehr, das entspricht je Mitglied 15,1 % mehr.

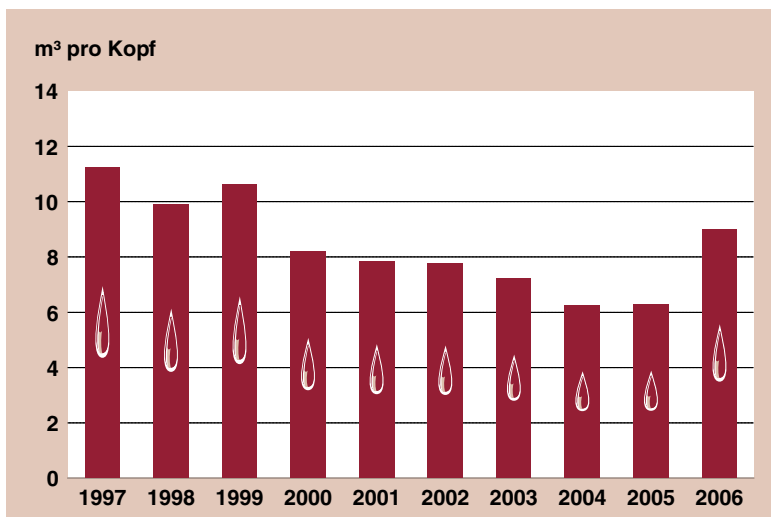
Den vermehrten Trinkwasserverbrauch führt die Abt. IV im Wesentlichen auf das Aktualisieren von Zählerständen bei der Abrechnung 2006 zurück. Bisher schätzten die Berliner Wasserbetriebe (BWB) manche Abnahmemengen. So wurde u. a. der Verbrauch des Jahres 2005 der Bibliothek mit mehr als 9 500 m³ erst in der Abrechnung des Jahres 2006 berücksichtigt. Daraus ergibt sich eine Erhöhung der Abrechnungsmenge gegenüber 2005 im Verbund des Ostgeländes um mehr als 20 000 m³.

Die Wasserverbräuche wurden insbesondere durch den Einsatz moderner Kühltechnik in weitgehend geschlossenen Systemen weiter verringert. Speziell der Einsatz von Brunnenwasser wurde drastisch reduziert.

Für Zu- und Abwasser inklusive der Ableitung des Regenwassers entstanden Kosten von 1,53 Mio. €.

❑ Hände sparsam gewaschen im Gebäude FR

Der Energiesparpartner baute vertragsgemäß Wasser sparende Strahlregler in die Armaturen der Handwaschbecken der Toiletten des Ge-



Grafik 9: Entwicklung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs

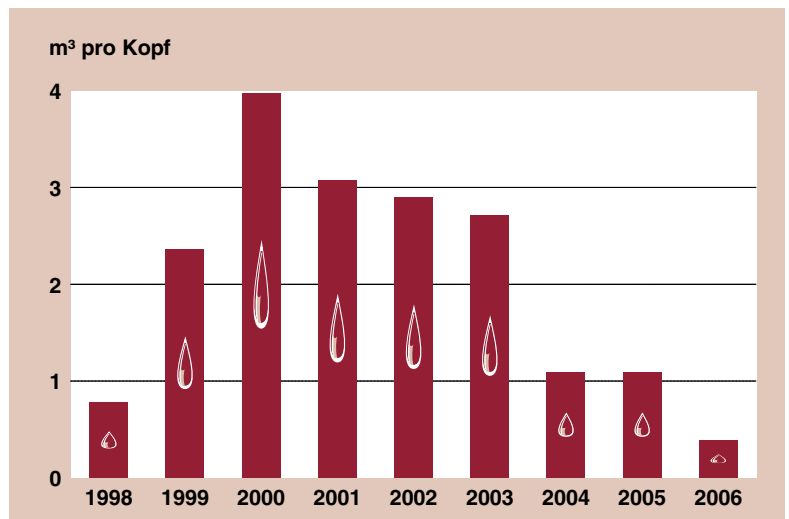
bäudes FR ein. Diese sind Standard in der Sanitärtechnik. Die Strahlregler im Gebäude FR sind besonders sparsam, weil sie nur dem Händewaschen dienen sollen. Ihre Auslaufmenge beträgt 1,7 l/min. Die Erfahrung zeigt, dass die feinen Düsen durch das harte Berliner Wasser zu schnell verkalken und die Geräte spritzen, so dass der Energiesparpartner die Strahlregler bereits nach wenigen Jahren wechseln muss. Die Teeküchen, Werkstätten, Labore haben für den größeren Bedarf andere Armaturen mit größerer Auslaufmenge.

❑ Der Sommerwärme nachhaltig begegnen

An heißen, länger anhaltenden Sommertagen beklagen sich Beschäftigte vermehrt über zu hohe Raumtemperaturen, dies besonders in Gebäuden mit Glasfassaden. Eine elektrisch betriebene Klimatisierung ist keine nachhaltige Alternative (siehe dazu den Beitrag „Grundsatz zur Klimatisierung von Arbeitsräumen entschieden“). Die Stabsstelle Sicherheitstechnische Dienste und Umweltschutz (SDU) berät hinsichtlich organisatorischer Lösungen bei den Nutzern und bautechnischer Maßnahmen durch die Abteilung Gebäude- und Dienstemanagement. Grundsätzlich gehen organisatorische und passive bauliche Lösungen vor aktiv, d. h. elektrisch betriebener Klimatisierung.

Möglichkeiten zur Verbesserung sommerlichen Wärmeschutzes können oder müssen je nach Situation sein:

- Reparieren der Außenjalousien und ihrer Steuerung,
- Verringern interner Wärmelasten durch unnötig laufende elektrische Geräte wie Bildschirme, PC, Drucker, Laborgeräte. Das spart gleichzeitig Energie.
- Ermöglichen von Quer- und der Nachtlüftung,
- Tragen leichter Kleidung, angepasste Arbeitszeiten im Rahmen der Fürsorgepflicht der Vorgesetzten.
- Anbringen von Innen-Lamellen als kleine Lösung,
- Wärme reflektierende Folien können helfen, aber im Winter zu dunkel sein
- Sanieren von Fassaden, um z. B. die Lüftungsmöglichkeit zu verbessern, Schlagregensicherheit durch Kippfenster sowie Einbruchssicherheit herzustellen.



Grafik 10: Entwicklung der Pro-Kopf-Fördermengen von Brunnenwasser

❑ Sommerhitze bleibt passiv außen

Die in den Jahren 2007 und 2008 gebauten beiden südseitigen Aufstockungen des Hauptgebäudes sollen die zunehmende Sommerhitze durch besondere konstruktive Details aussen vor halten und nachts auskühlen, ohne dass aktiv mit Strom gekühlt werden muss. Klappfenster oben und Kippflügel unten können nachts, wenn keine Sturmwarnung vorliegt, offen beleiben. Dadurch erfolgt das Auskühlen der Räume über Nacht. Die kalte Nachtluft kühlt die unverdeckte Betondecke, die so am Tag wieder überschüssige Wärme aufnehmen kann.

Die außen vor dem oberen Fenster befestigten Lamellen geben dem Klappfenster Regen- und Sonnenschutz. Seitliche Metallblenden („Lisenen“) schatten die Morgen- und Abendsonne ab.



Südfenster der Aufstockungen des Hauptgebäudes (FOTO ALBRECHT)

Um die Südsonne abzuhalten, können die Nutzenden die Markise herabfahren. Die Markisen sind lichtdurchlässig, so dass auch bei Tag kein künstliches Arbeitslicht notwendig wird. Zwischen der Markise und dem Fenster kann die warme Luft über die oberen Lamellen abziehen. Sonnenschutzglas spiegelt unsichtbar die Sonnenstrahlen zurück.

□ EDV – Re-Zentralität spart Energie und schafft Sicherheit

Die EDV-Landschaft in der TU hat sich dezentral entwickelt und verbraucht durch eine Vielzahl nicht ideal aufgestellter EDV-Geräte unnötig Strom und Kälte. Die Gebäudekosten werden bislang den Nutzenden nicht zugeordnet. Der Gesamtstromverbrauch stieg im Jahr 2005 trotz Sparens um 4,7 % (0,2 % im Jahr 2006), die Kosten stiegen um 30,8 % (1,1 % im Jahr 2006). Verbessern soll diese Situation das im Aufbau befindliche tubIT. Es bietet in seiner Selbstdarstellung den Studierenden und Beschäftigten als IT-Dienstleistungszentrum der TU Berlin ein qualitativ hochwertiges, vielfältiges Angebot aus allen Bereichen der Informationsverarbeitung. Das Ziel des tubIT ist eine konsequente Umsetzung des kooperativen Versorgungsmodells durch eine effiziente Versorgung mit Basisdiensten und Unterstützung bei der Entwicklung und Einführung einer dem Bedarf der TU angepassten IT-Infrastruktur. tubIT orientiert sich an Studierenden und Mitarbeitenden als Mittelpunkt aller Prozesse und versteht sich als eine wichtige Begleitkraft für Studium und Forschung unter optimalen Bedingungen.

Dafür erarbeitet tubIT ein Angebot an die TU Berlin:

1. Inhaltlich wird die übergreifende Benutzerverwaltung der EDV-Dienste eingeführt, so dass Dienste TU-weit und übergreifend benutzt werden können. Mehrfache Anmeldungen würden entfallen.
2. Technische Ressourcen werden als ausfallsichere und skalierbare Web/Mail-Serverfarm angeboten. Damit könnten viele der ca. 300 in der TU verteilten Mailserver zusammengefasst werden.
3. tubIT bereitet den Maschinenraum im Gebäude E-N für das „Housing“ und „Hosting“ vor. Beim sogenannten „Hosting“ nutzen Anwender der TU Server, die von tubIT für die Benutzer bereitgestellt werden. Im „Housing“-Verfahren kaufen oder nutzen Anwender der

TU ihren eigenen Server im Rechenzentrum von tubIT. Dort steht er in klimatisierten Räumen, die über eine gute Brandschutzvorrichtung, einen kontrollierten Zugang und ausfallsichere Stromversorgung verfügen. So benötigen die Fakultäten und Hochschullehrenden keinen in den eigenen Räumen untergebrachten Server mehr, der womöglich im Sommer zusätzlich Kühlprobleme macht. Lediglich das Anschließen der Bereiche ACK und KL kann auf Grund der fehlenden Glasfaserkabel behindert sein.

Eine Gebühr wird für das tubIT-Angebot nicht erhoben.

Die dezentrale Mail- und Web-EDV läuft dauernd und in der Regel unausgelastet und verbraucht dadurch unnötig Energie. Aus Sicht der Ressourceneinsparung ist begrüßenswert, dass möglichst viele der dezentralen Server und Rechner zentral verlagert und zusammengefasst werden. Damit sinkt die Zahl ständig laufender Stromverbraucher, insgesamt nimmt die Wartungsarbeit ab; der Bedarf an elektrischer Kühlung nimmt ebenfalls ab. Es steigt die Datensicherheit. Offen ist, wie viele der forschungsnahen Server und Dienste dann noch in den Bereichen verbleiben müssen. Dabei muss natürlich auch die zentrale EDV energiesparend betrieben und ausfallsicher gestaltet sein.

An manchen Stellen befriedigt in den Fachgebieten und Instituten die Kühlsituation der EDV-Geräte nicht. Besonnte oder zu kleine ungelüftete Räume sowie zu große, unwirtschaftliche Kühlanlagen verschlechtern die Betriebssicherheit und erhöhen den Energieverbrauch. Mit der Rezentralisierung der EDV soll sich der kosten- und energieträchtige Bedarf an dezentral zu errichtender elektrischer Kühlung für EDV-Geräte erledigen. Entsprechende Anträge sollten mit Verweis auf das neue Angebot entfallen.

tubIT wirbt mit seinem Angebot und pflegt zu diesen Themen den regelmäßigen Austausch zu den FIO, den Faculty Information Officers – dies sind die in der Fakultät für IT zuständigen Beauftragten – und zu den zahlreichen Administratoren in den Fakultäten.

□ Laser-Ersetzen und Ressourcensparen gefördert

Das erweiterte Lasersanierungs-Programm führt der Präsident durch SDU 20 auch im Jahr 2007 fort. Im Berichtszeitraum bezuschusste er mit rund 105.000 € Beschaffungen der Fakultäten.

Gefördert wurde der Kauf fünf neuer Festkörperlaser und die Stilllegung entsprechender Röhrenlaser, einer Vorvakuumkammer, die den Dauerbetrieb von Hochvakuumumpumpen vermeidet, sowie eines stromlosen Stickstoffgenerators, der Stromverbrauch für das Erzeugen von Druckluft und den Betrieb von Kühltrocknern spart.

❑ Hausmeister/innen zum Energiesparen motiviert

Die TU-Hausmeister/innen sind u. a. zuständig für den Betrieb der öffentlichen Räume und Verkehrswege in den Gebäuden. Dazu gehören die Abfalltrennung, das Bedienen der Heizkörperthermostate, das Schließen der Fenster und die Beleuchtung der Hörsäle und Seminarräume. Erledigen das Ein- und Ausschalten des Lichtes nicht die Automatik oder aufmerksame Nutzende, ist es Aufgabe der Hausmeister/innen, Energie zu sparen. Sie werden von ihrer Leitung regelmäßig auf ihre Pflicht hingewiesen, unnötige Beleuchtung auszuschalten. Die Erfahrungen der Vorgesetzten belegen, dass die Hausmeister/innen im Rahmen ihrer Zeit und Möglichkeiten dieser Pflicht zuverlässig nachkommen.

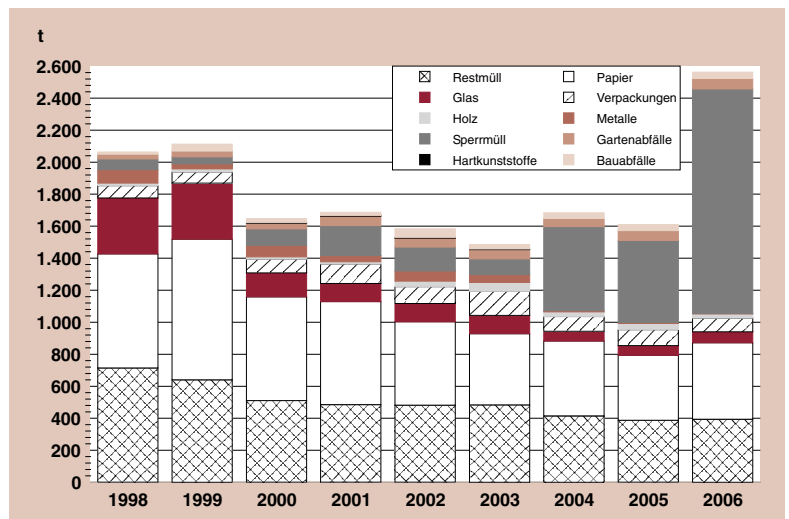
❑ Zentraler Einkauf bietet Service

Das Dezentralisieren des Einkaufes von Geschäftsbedarf begrenzt die Steuerungsmöglichkeiten hin zu einer nachhaltigen Beschaffung. Der zentrale Einkauf (IVD) bemüht sich, über seine Einkaufswebseite die Idee der umweltverträglichen Beschaffung in die Fakultäten zu transportieren. Er bietet dort überwiegend umweltverträgliche Produkte an, z. B. solche mit dem Umweltengel. In seinen Ausschreibungen fordert er die Anbieter auf, umweltverträgliche Produkte anzubieten. Der Bereich IVD entspricht dabei unseren Umweltleitlinien sechs, sieben und acht (siehe vorne in diesem Bericht).

Im Bereich der Unterhaltsreinigung schreibt der zentrale Einkauf den Reinigungsfirmen die Verwendung umweltverträglicher Reinigungsmittel unter Auflistung einer Negativliste mit nicht erwünschten Inhaltsstoffen zwingend vor.

Im Hygienebereich hat sich die Umstellung auf Stoffhandtuchsysteme bewährt. Diese sind mit dem Umweltengel ausgezeichnet, weil sie das Abfallaufkommen mindern und Gewässer weniger belasten.

Für das Kopieren und Drucken forciert IVD das Beschaffen multifunktionaler und vernetzter Kopiersysteme. Hierdurch werden Einzelgeräte wie Faxgeräte und Drucker entbehrlich; die



Grafik 11: Entwicklung der Mengen von Restmüll und Wertstoffen

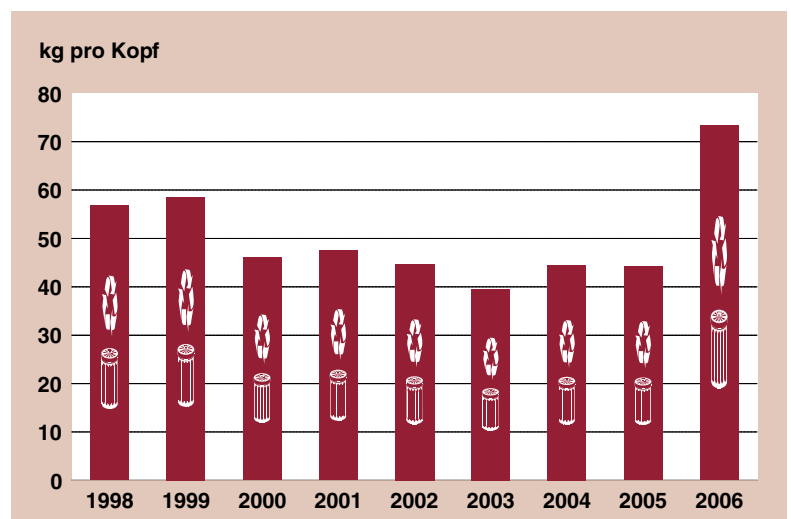
Gerätedichte nimmt ab, was zu Ressourcen- und Strom einsparung führt. Diese Systeme werden an der TU sehr gut angenommen.

Die Webseite von IVD finden Sie unter <http://www.iku.tu-berlin.de/einkauf/ipzugang/Team/index1.htm> Um die Nutzung des Angebots zu verbessern, wird IVD auch künftig in geeigneter Form die TU-Einrichtungen auf diesen zentralen Service hinweisen.

3.1.3 Ziel: Verbessern der Abfallerfassung und -trennung

❑ Abfallaufkommen spiegelt Flächenverdichtung wieder

Erstmals, seitdem wir zentral entsorgte Abfälle in der Bilanz erfassen, erreichten wir eine „Rekordmarke“ von 2 562 t Abfall (siehe Grafik 11). Auch



Grafik 12: Entwicklung der Pro-Kopf-Mengen nicht gefährlicher Abfälle (Restmüll und Wertstoffe)

die Pro-Kopf-Menge entsorgter nicht gefährlicher Abfälle (Restmüll und Wertstoffe) stieg entsprechend auf 73 kg/Mitglied der TU Berlin – ein Plus von 66 % gegenüber dem Vorjahr (siehe Grafik 12). Der Anteil an Sperrmüll stieg im Wesentlichen durch das Räumen von Flächen. Damit scheint das nach Abfallrecht prioritär zu betreibende Ziel, Abfall zu vermeiden, von uns nicht erreicht zu sein.

Betrachten wir dagegen die Restmüllmengen der letzten acht Jahre, so stellen wir erfreulicherweise eine abnehmende Tendenz fest. Da Restmüll beseitigt und nicht verwertet wird, sprechen wir hier von Abfallvermeidung im Sinne des Verringerns der Mengen zu beseitigenden Abfalls zu Gunsten des zu verwertenden Abfalls. Eine Leistung, um unseren Umweltleitlinien nachzukommen.

Die Gesamtmenge allein ist demzufolge kein ausreichendes Kriterium, um Abfallvermeidungsbemühungen zu beurteilen. Die hohe Menge Sperrmüll im Jahr 2006, die mit 1400 t über 50 % unseres Gesamtabfallaufkommens ausmacht, spiegelt unsere Bemühungen wider, Flächen zu beräumen und zu verdichten. Diese Anstrengungen unternehmen wir seit 2003. So begründet sich das starke Ansteigen der Sperrmüllmengen seit 2004 (siehe Grafik 11 und Tab. A-6 im Anhang). Das ist für unsere zentralen Servicestellen eine beachtliche Leistung, insbesondere im Jahr 2006.

Die Flächenberäumungen lassen auch die entsorgten Papiermengen steigen. Mit 478 t und einem Plus von rund 73 t gegenüber dem Vorjahr ist Papier im Bilanzjahr 2006 unsere zweitstärks-

te Abfallfraktion. Auch diese wird, wie alle anderen Abfälle außer Restmüll, verwertet.

In Abstimmung mit dem Entsorger sammeln wir in der „Gelben Tonne“ neben Verpackungsabfällen auch Hartkunststoffe, um sie zur Verwertung zu geben. Diese Möglichkeit haben alle in Charlottenburg angesiedelten TU-Mitglieder über das Holesystem der Reinigungskräfte; und alle übrigen, wenn sie ihre Wertstoffe selbst zum Abfallplatz bringen (Bringesystem).

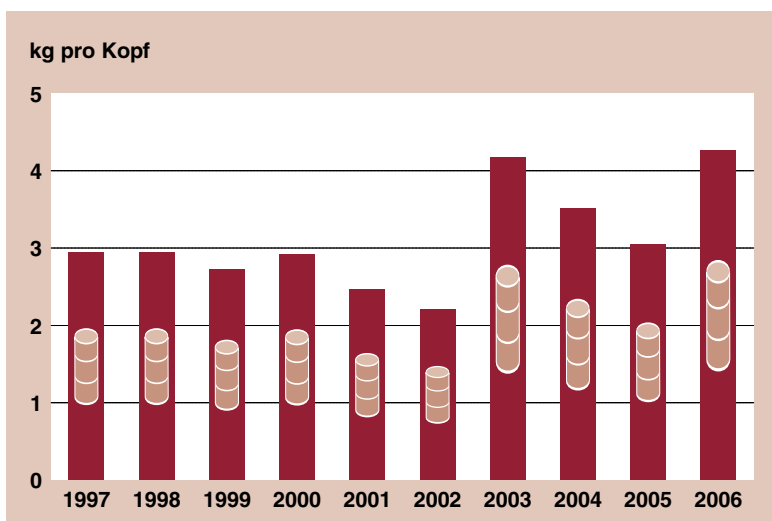
❑ Holzschnitzel sparen Ressourcen

Die mit Inkrafttreten der Abfallablagerungsverordnung Mitte 2005 sprunghaft gestiegenen Entsorgungskosten konnten wir zwar noch im gleichen Jahr auffangen (siehe Umweltbericht 2006). Sie schlugen jedoch im Jahr 2006 zusammen mit den gestiegenen Abfallmengen voll zu Buche. Eine Feinanalyse jeder kostenintensiven Abfallfraktion und die Suche nach weiterer Wertstofftrennung ist die Folge. So haben wir begonnen, die im Umweltbericht 2006 geäußerten Absichten umzusetzen. Wir sparen Ressourcen ein und leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung, indem wir unsere Astabfälle schreddern und auf dem eigenen Gelände wieder einbringen. Wir arbeiten daran, im nächsten Jahr diese Entwicklung auch quantifizieren zu können.

❑ Umweltstatistikgesetz von 2005 fordert Daten ein

Die TU Berlin war im Mai 2007 aufgefordert, dem Amt für Statistik Berlin Brandenburg auf Grundlage des Umweltstatistikgesetzes von 2005 erstmals Daten der Abfallentsorgung zu übermitteln. Dafür war, neben der Erfassung der Bauabfälle, das jahrelange Erstellen der Abfallbilanz für unsere nicht gefährlichen Abfälle (Restmüll und Wertstoffe) und gefährlichen Abfälle (Sonderabfälle) sehr hilfreich. Zukünftig können wir alle vier Jahre zur Datenübermittlung aufgefordert werden.

Das Umweltstatistikgesetz dient der Bundesumweltpolitik zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Berichtspflichten. Zu insgesamt neun Themenfeldern können statistische Erhebungen eingefordert werden. Neben der Abfallentsorgung sind dies z. B. Erhebungen zu Aufwendungen im Umweltschutz, zu bestimmten klimawirksamen Stoffen sowie zur Wasser- und Abwasserversorgung.



Grafik 13: Entwicklung der Pro-Kopf-Mengen gefährlicher Abfälle (Sonderabfälle)

❑ Elektro- und Elektronikschrottmengen und Gesamtmenge gefährlicher Abfälle wieder angestiegen

Der bis 2004 eingeleitete Trend, weniger gefährliche Abfälle zu produzieren, ist im Jahr 2006 mit insgesamt 148,9 t gefährlicher Abfälle leider wieder unterbrochen. Auch die Pro-Kopf-Menge entsorgter gefährlicher Abfälle stieg entsprechend auf 4,26 kg/Mitglied der TU Berlin – ein Plus von 39 % gegenüber dem Vorjahr (siehe Grafik 14).

Die größte Menge ist wie auch in den vergangenen Jahren der Elektro- und Elektronikschrott. Sie stieg im Jahr 2006 wieder um 38 t auf 98 t. Der Anteil an E-Schrott stieg im Wesentlichen durch das Räumen von Flächen. Seit 1994 entsorgen wir unseren E-Schrott systematisch. Seitdem wächst die entsorgte Menge stetig. Auch alle dezentral entsorgten E-Schrottmengen erfassen wir seit 2003. Deshalb verzeichnen wir den Anstieg dieser Menge auf über 90 t und der gesamten Sonderabfallmenge auf über 100 t seit 2003. Im Bilanzjahr 2005 haben wir den zentralen Entsorgungsservice erweitert und übernehmen seitdem auch alle Entsorgungskosten zentral. Im Jahr 2005 hat sich dies mindernd auf die dezentral entsorgten E-Schrottmengen ausgewirkt. So wurden nur noch 14,6 t gegenüber den 66 t bzw. 60 t der Vorjahre dezentral entsorgt. Ein Plus für den Service unserer ZUV. Aber im Jahr 2006 stieg die dezentral entsorgte E-Schrottmenge jedoch wieder auf 20 t an. Insgesamt ist nicht zuletzt durch die Entrümpelungen und Flächenberäumungen die E-Schrottmenge weiterhin sehr hoch.

Auf Grund von Umzügen und Entrümpelungen stiegen die Lösemittelmenge von 9,4 t auf 12,7 t, die Laborchemikalienmenge auf 3,98 t und die Menge entsorgter Farben und Klebstoffe um 150 % auf 2,26 t (siehe Tab. A-7 im Anhang). Erstmals seit drei Jahren entsorgten wir auch wieder eine geringe Anzahl bei Beräumungen angefallener PCB-Kondensatoren. Der Trend zu sinkenden Mengen Fotoentwickler und -fixierer hält durch die Digitaltechnologie erwartungsgemäß seit 2000 an.

Seit 2005 werden alle Abfälle mit möglichen Krankheitserregern durch Autoklavieren unschädlich gemacht und dann kostengünstiger als Restmüll entsorgt. Deshalb entstehen keine „infektiösen Abfälle“ mehr, die zu entsorgen wären.

3.1.4 Ziel: Verringern des motorisierten Individualverkehrs für Mitglieder und Besucher der TU Berlin

❑ Weiter weniger Jobtickets

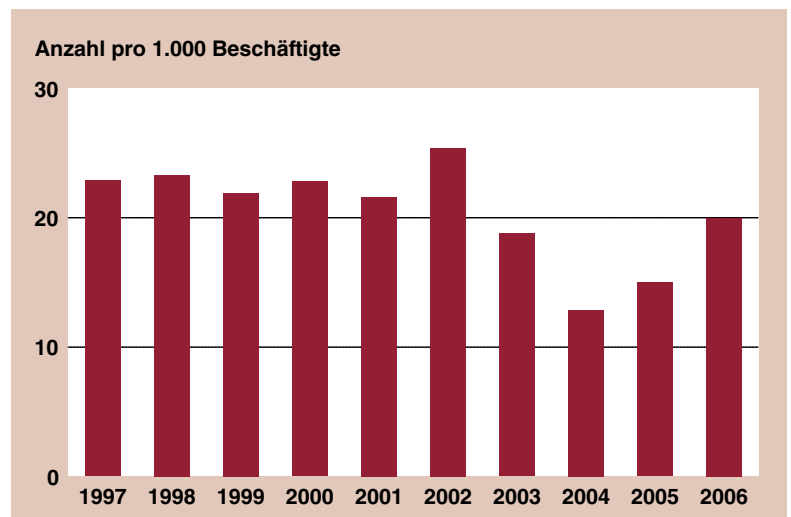
Im Vergleich zum Vorjahr sank die Anzahl der Teilnehmer/innen noch einmal deutlich um 94. Von ehemals 742 Abonentinnen und Abonnenten verblieben nur 370. Die Attraktivität des Jobtickets leidet weiter stark unter der Rabattkürzung durch den Verkehrsverbund Berlin (VBB). Die TU Berlin führte für die Beschäftigten zum 01. 12. 2003 das Jobticket der öffentlichen Verkehrsbetriebe ein. Bei zwei Einstiegsterminen im Jahr, jeweils zum 01. 12. und 01. 6., stieg anfangs die Nachfrage kontinuierlich an. Jedoch verlor das Jobticket deutlich an Attraktivität durch die Kürzung des Rabatts im Jahr 2005 von ursprünglich 15 % auf 5 % und dem Ausschluss der Bezugsmöglichkeiten für Azubi-Tickets.

3.1.5 Ziel: Verbessern der technischen Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz

❑ Unfallzahlen weiterhin relativ niedrig

Während wir im Jahr 2004 den bisher niedrigsten Stand in dem Unfallgeschehen melden konnten, zeigt sich über die Jahre 2005 und 2006 leider ein leichter Aufwärtstrend. Gegenüber dem Jahr 2005 stiegen auch die unfallbedingten Fehltag. Wir verzeichnen das erste Mal seit dem Jahr 2000 wieder über 1000 unfallbedingte Fehltag.

Für die sogenannte „Tausend-Mann-Rate“ (Unfälle je 1000 Beschäftigte) hatten wir uns das Ziel gesetzt, stabil unter der Zahl von 20 Unfällen



Grafik 14: Entwicklung der Arbeits- und Wegeunfälle der Beschäftigten

len je 1 000 Beschäftigte zu bleiben. Dieses Ziel verfehlten wir 2006 ebenfalls knapp.

Da die Unfallzahlen nach wie vor relativ niedrig sind, lässt sich ein signifikanter Anstieg im Unfallgeschehen allerdings noch nicht feststellen. Aber die Zahlen zeigen zumindest in eine ungünstige Richtung.

Im Jahr 2007 verstärkten wir die Sicherheitsunterweisung in den einzelnen Bereichen. Wir hoffen, dass sich dies positiv auf das zukünftige Unfallgeschehen auswirkt.

Wir werden die Entwicklung genau verfolgen und setzen uns zum Ziel, die Unfälle je 1 000 Beschäftigte wieder unter die Marke von 20 zu drücken und bei den unfallbedingten Krankheitstagen deutlich unter 1 000 zu kommen.

❑ Chemikalienbestand und -lager überprüft – Gefahrenpotenzial und Umweltgefährdung gesenkt

Seit fünf Jahren überprüft die Umweltbehörde den aktuellen Bestand an Chemikalien und die Gefahrstofflagerkapazitäten der TU Berlin hinsichtlich möglicher schwerer oder folgenschwerer Unfälle auf Grund des Gefahrenbeherrschungsgesetzes. Hintergrund ist der katastrophale Unfall von Seveso im Jahr 1976, neben einer Reihe weiterer schwerer Industrieunfälle mit Chemikalien. Europa verabschiedete daraufhin vor 25 Jahren die Seveso-Richtlinie, die in Deutschland

Auch die Hochschulen sind durch das Gefahrenbeherrschungsgesetz betroffen

Bereits kleine Mengen Arsenoxid (2 kg), Arsenwasserstoff (4 kg), Phospin (4 kg) oder sehr giftiger Stoffe (100 kg) können dazu führen, dass die TU Berlin – durch das Gefahrenbeherrschungsgesetz vorgegeben – ein aufwändiges, umfangreiches Sicherheitsmanagement aufbauen müsste. Um jedoch nicht unter die Anforderungen des entsprechenden Gesetzes zur Gefahrenabwehr (Teile der Störfallverordnung) bei schweren oder folgenschweren Unfällen zu fallen, sollen nach Vorschlag von SDU maximale Lagermengen vermindert werden.

durch die Störfallverordnung umgesetzt wurde, um derartige Unfälle zu vermeiden. Auch die Hochschulen mit ihren nichtgenehmigungsbedürftigen Anlagen (z. B. Gefahrstofflager) sind durch das abgeleitete Gefahrenbeherrschungsgesetz betroffen (siehe Kasten).

Wir berichteten im Umweltbericht 2004. Die TU Berlin hat seit dem Jahr 2002 einmal jährlich der Ordnungsbehörde eine Aufstellung über ihren tatsächlichen Chemikalienbestand und über potenzielle Lagermengen zu übermitteln. Es finden mindestens zwei Begehungen im Jahr von sogenannten Betriebsbereichen mit der Überwachungsbehörde statt.

Das Bestreben von SDU ist dabei, die verantwortlichen Professoren und Professorinnen (Lagerbetreiber) dahingehend zu beraten, ihr Chemikalienverzeichnis aktuell und vollständig zu führen und die Lagerkapazitäten auf das für Forschung und Lehre Notwendige zu reduzieren. Das ist uns für die Gefahrstofflager in der Chemie, im TIB-Gelände, in der Ackerstraße z. B. so gelungen, dass hier Überprüfungen lediglich alle zwei Jahre wiederholt werden. Für etliche andere Gefahrstofflager, wie das in der Englischen Straße, in der Königin-Luise-Straße und im Oetker-Gebäude, um einige zu nennen, sieht die Überwachungsbehörde auf Grund unserer Bemühungen, das Gefahrenpotenzial zu reduzieren, keinen weiteren Überwachungsbedarf.

Gleichzeitig haben wir bei der Überprüfung der Lager diese an die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung angepasst. Das ist die Festlegung der Lagermengen auf die neuen Kategorien nach Gefahrstoffverordnung (siehe dazu die Abbildung rechts oben).

Reduzierte Umweltgefährdungen durch Lagermengenbegrenzung
(Foto M. WALTHER v. L.)



❑ Leer und trotzdem gefährlich

Nicht unterschätzt werden darf von allen Beteiligten das Gefahrenpotenzial, das von entleerten, jedoch nicht gereinigten Behältnissen ausgehen kann. Dies gilt im Besonderen für den Fall, dass sich in dem betreffenden Behältnis noch Reste eines brennbaren oder sogar selbstentzündlichen Stoffes befinden. Hierzu gehören beispielsweise ein entleerter, aber nicht gereinigter Kanister, der einmal mit Aceton gefüllt war und eine Gasflasche, die noch Reste von Wasserstoff enthält. Ein vergleichbares Gefahrenpotenzial können aber auch ganz andere „Behältnisse“ aufweisen, wie z. B. eine Vakuumpumpe die zur Wartung bzw. Reparatur beim Hersteller versandt wird. Die von einem physikalischen Institut benutzte Pumpe enthielt nicht entfernbare phosphorhaltige und damit selbstentzündliche Ölrreste. Daher mussten die TU-Beschäftigten auch zahlreiche gefahrgutrelevante Regelungen beachten. Für den Transport der Pumpe durfte nur eine als Gefahrgutverpackung zugelassene Kiste verwendet werden, die dem Gefahrenpotenzial entsprechend gekennzeichnet und bezettelt war.

Auch wegen dieser möglichen Gefahren achten die TU-Beschäftigten darauf, bei der Entsorgung bzw. Verwertung derartiger Behältnisse die Bedingungen des Abfall-, Gefahrstoff- und Gefahrgutrechts einzuhalten. Der zentrale Gefahrgutbeauftragte berät dabei. Zur anwenderfreundlichen Umsetzung der betreffenden Regelungen betreibt die TU Berlin zahlreiche dezentrale Sonderabfallsammelstellen, an denen derartige Behältnisse – wie auch andere mit Chemikalien verunreinigte Betriebsmittel bzw. ölverunreinigte Betriebsmittel – abgegeben werden können. Im Jahr 2006 entsorgte die TU ca. 7,68 t dieser Sonderabfälle. Auch die Mengen der anderen gefährlichen Abfälle die im Jahr 2006 zur Entsorgung bzw. Verwertung übergeben wurden, entsprechen ungefähr denen des Vorjahres. Wie in den vergangenen Jahren geschahen im Zusammenhang mit der Beförderung gefährlicher Güter an der TU Berlin keine Zwischenfälle oder Unfälle.

❑ Strahlenschutz und biologische Sicherheit beachtet

In beiden Bereichen gab es keine Unregelmäßigkeiten.

Strahlenschutz

Im Berichtsjahr nahm der Umgang der Arbeiten mit radioaktiven Stoffen weiter ab. Weitere drei Umgangsgenehmigungen konnten nach der

Maximale Lagermengen von Lösemittelabfällen (nach BetriebssicherheitsV)

2 x 200 Liter Lösemittelabfälle – halogenhaltig –
(mit leichtentzündlichen und giftigen Bestandteilen)

2 x 200 Liter Lösemittelabfälle – halogenfrei –
(mit leichtentzündlichen und giftigen Bestandteilen)

Der Präsident

SDU 21 / 06.2005

Umsetzen der Betriebssicherheitsverordnung: Organisatorische Begrenzung der Lagerkapazitäten zur Reduzierung der Umweltgefährdung (QUELLE SDU 21)

Entsorgung der radioaktiven Reststoffe an die Aufsichtsbehörde zurückgegeben werden.

Eine ähnliche Tendenz zeigt sich bei der genehmigungsbedürftigen Beschäftigung von TU-Mitgliedern in fremden Anlagen und Einrichtungen. Auch hier konnten bei zwei Genehmigungen der TU zum Arbeiten im Hahn-Meitner-Institut (HMI) nach Beendigung der Forschungsaufträge das Arbeiten mit radioaktiven Stoffen abgeschlossen werden.

Mit Unterstützung des HMI und der Aufsichtsbehörde laufen die Aktivitäten zur Entsorgung des Unterrichtsreaktors SUR 100 weiter, um in vertretbarer Zeit Versicherungskosten zur Deckungsvorsorge einsparen zu können.



Vakuumpumpe zur Reparatur im sicheren Versandbehälter (Foto SDU)

Die Aktualisierung der Fachkunde nach Strahlenschutzverordnung ist zwischenzeitig abgeschlossen. Die Weiterbildungsmaßnahmen nach der Röntgenverordnung wurden fortgesetzt, so dass auch hier alle Strahlenschutzbeauftragten über die neuen Gesetzlichkeiten informiert sind.

Biologische Sicherheit

Die Zahl der Forschungsvorhaben, bei denen die Gentechniksicherheitsverordnung und das Gentechnikgesetz zu beachten sind, nahm weiter zu. Mit jetzt 19 Projekten der Sicherheitsstufen S 1 und S 2 ist die bisher größte Anzahl von Versuchsvorhaben an der TU Berlin erreicht. Dafür werden eine Vielzahl von Laboren und die zugehörigen Funktionsräume mit dem entsprechend hohen Sicherheitsstandard hergerichtet.

☐ **Feuerwehr lediglich fehlalarmiert**

Brandschutzstatistik

Im Jahr 2006 gab es 24 der Hauptpförtnerloge gemeldete Feueralarme. Dies sind deutlich mehr als im Vorjahr (6).

Konzeptionelles Ziel ist, alle Alarme der zentralen Hauptpförtnerloge zuzuführen. Von hier aus sollen alle notwendigen weiteren Maßnahmen eingeleitet werden. Dies betrifft nicht nur das Alarmieren Hilfe leistender externer Einrichtun-

gen, wie der Polizei bzw. der Feuerwehr, sondern auch interner, wie Hochbau, Fachtechnik und Außendienste. Dieses Ziel wurde in Zusammenarbeit aller mit vollem Erfolg erreicht.

Von den 24 gemeldeten Feueralarmen stellten sich acht Alarme als Fehlalarme heraus, die durch Bauarbeiten entstanden. Vor dem Hintergrund der Vielzahl von Bauaktivitäten im gesamten Gelände ist dies zu verbessern, stellt aber in diesem Ausmaß kein gravierendes Problem dar. Bei einem Fehlverhalten externer Firmen stellt die TU die entstehenden Schäden in Rechnung.

Im Gebäude TEL liegt auf Grund der intensiven Bauaktivitäten ein Schwerpunkt der Auslöseorte. Dies liegt aber nicht an mangelnder Sorgfalt. Bei der Bauvorbereitung werden, um die Sicherheit zu erhalten, so wenige Brandmelder (Bereiche) wie möglich abgeschaltet, mit dem Risiko, Fehlalarme zu erhalten. Bei zu häufigen Fehlalarmen werden alternative Möglichkeiten der Überwachung eingesetzt, z. B. Brandschutzwachen oder ein mobiles Brandüberwachungssystem. Diese Vorgehensweise stellt einen angemessenen Kompromiss zwischen beiden Verfahrensweisen dar. Wir vermuten jedoch eine hohe Dunkelziffer von Fehlalarmen, die vom zuständigen Personal nicht weiter dokumentiert wurden, weil die zuständige Person an der Auslösestelle keine Gefährdung erkennen konnte.

Ausgangszustand	Aktivität/Kosten	Auswirkungen	Stand
Brandmeldeanlagen	<ul style="list-style-type: none"> – Brandmelde- und Hausalarmanlage Gebäude H 104 – Installation von Brandmelde- und Hausalarmanlage Geb. H Aufstockung West – Installation von Brandmeldern flächendeckend im Geb. TEL – Installation von Brandmelde- und Hausalarmanlage Geb. H Aufstockung Ost – Installation von Brandmelde- und Hausalarmanlage Geb. BH – Planung Brandmelde- und Hausalarmanlage HE 101 – Planung Brandmelde- und Hausalarmanlage Geb. EB <p>Bedingt durch die Kündigung des Services für die alten „SM80“- und BMS-Zentralen tauschte IVC einige Brandmeldezentralen und Unterzentralen aus. Im Jahr 2007 erfolgte der Austausch des „SM 80-Kernes“ im Gebäude EW.</p>	Erhöhen der Sicherheit, Verkürzen der Reaktionszeiten	<p>Die Installation der Brandmelde- und Hausalarmanlage im Hörsaal H 104 wurde im März 2007 abgeschlossen. Die Kosten für die Installation betrugen 38.600€.</p> <p>Die Installationsarbeiten im Gebäude H – Aufstockung West – sind bis auf wenige Restarbeiten abgeschlossen.</p> <p>Im Gebäude TEL laufen die Arbeiten zur Installation einer flächendeckenden Brandmelde- und Hausalarmanlage, geplante Fertigstellung 4. Quartal 2007.</p> <p>Für das Gebäude BH wurde der Auftrag im Juni erteilt. Für die Installation von Brandmeldern im Gebäude H – Aufstockung Ost – läuft zur Zeit die Ausschreibung (Submission im August).</p> <p>Für den Hörsaal HE 101 ist die Planung abgeschlossen, Baubeginn ist 1.3. 2008.</p> <p>Die Maßnahme im Gebäude EB befindet sich zurzeit in Planung</p>

Tab. 6: Erweitern und Verbessern der Brandmeldeanlagen

Die Ursache von sieben technisch bedingten Alarmen ließ sich nicht ermitteln. Eine Häufung in Richtung spezieller und immer wiederkehrender Orte oder Einrichtungen lag nicht vor. Jedoch sehen wir bei ca. 5 500 automatischen und ca. 1 000 handbetätigten Meldern, die rund um die Uhr „in Bereitschaft“ sind, diese relativ geringe Alarmzahl als vorbildlich an.

Ein größeres Problem stellen die fünf Feuer dar, die durch Brandstiftung geschahen. Alle diese Feuer sind aber durch Mitarbeitende des Sicherheits- oder des Technischen Dienstes bemerkt und eingedämmt bzw. gelöscht worden. Präventiv gegen vorsätzliches Handeln vorzugehen, erscheint kaum möglich. Aus diesem Grund verstärkten wir die enge Zusammenarbeit der Beschäftigten des Sicherheitsdienstes und des Technischen Dienstes, um die Fähigkeit zu verbessern, ein Feuer löschen zu können. Die Kräfte sollen aufmerksamer und ihre Initiative für das Gesamte gefördert werden. Der Abwehrende Brandschutz wurde daher und wird weiterhin anhand von Löschübungen von SDU, veranstaltet mit „heißem Feuer“, eingeübt. So sollen Aufmerksamkeit und das Engagement durch entsprechende Gespräche gesteigert werden.

Aber nicht nur durch die Löschübungen sind fester Bestandteile der brandschutztechnischen Arbeiten von SDU. Auch sind es die einzelnen Brandschutzunterweisungen in den Instituten und Fachgebieten, die einzelnen Beratungen, die Arbeit in Gremien, die Brandschutzweiterbildung und das dauernde Nach- und Hinterfragen, wenn es um den Brandschutz an der TU Berlin geht. Diese Arbeit führt zu einem dynamischen Prozess und der Verringerung der psychischen Verdrängung der Brandgefahren und wird fortgesetzt.

Brandschutz praktisch geübt

Im Rahmen der innerbetrieblichen Weiterbildung übten im Berichtsjahr 26 Beschäftigte aus den Bereichen Hochspannungstechnik und Energieverfahrenstechnik und 46 Beschäftigte aus Architektur, Chemie und anderen Bereichen den Vorbeugenden Brandschutz und das praktische Eingreifen im Brandfall an zwei Tagen. Auf eine Stunde Theorie im Hörsaal folgte jeweils eine Stunde Praxis im Freien.

Das Ziel ist, dass alle Beschäftigten wissen, wie Brände zu verhindern sind und was in einem Brandfall zu tun ist. Der zentrale Brandschutzbeauftragte bei SDU vermittelt grundsätzlich



Brandschutz praktisch geübt
(Foto SDU)

und vertiefendes Wissen über den Baulichen, Betrieblichen und Abwehrenden Brandschutz. Er informiert über Brandschutztüren, Brandwände sowie über Meldeketten, Verhalten im Brandfall, aber auch über Feuerlöschertypen und Brandklassen. Zwischendurch erhalten die Teilnehmenden praktische Tipps für den täglichen Alltag. Vorgeführt werden die Explosion einer Sprayflasche und eine Fettbrandexplosion. Anschließend bekämpfen die Teilnehmenden unter Anleitung ein echtes Feuer mit unterschiedlichen Feuerlöschern.

SDU wird im Jahr 2008 das Programm viermal anbieten. In einem weiteren Termin wird der theoretische Teil stark vertieft. Dieser Vortrag wendet sich dabei an Personen, die brandschutztechnische Aufgaben im Bereich der TU Berlin wahrnehmen.

❑ **Nichtrauchen gefördert**

Um die Nichtraucher zu schützen und Rauchende zum Nichtrauchen zu motivieren, brachten die TU-Hausmeister in einer großen Aktion einige tausend für die TU gestaltete Aufkleber an (siehe Umweltbericht 2006, S. 38). Zwischenzeitig unterstützten sie nachhaltig eine weitere Nichtraucherkampagne. Grundlage für diese Aktivitäten ist eine Entscheidung der Kanzlerin der TU, Frau Dr. Gutheil.

Zuletzt führten die Hausmeister/innen eine Großzählung durch, um den Bedarf an Aschen-

„...kannst ja drau-
ßen rauchen!“ –
Postkarte in
allen Bereichen
ausgelegt

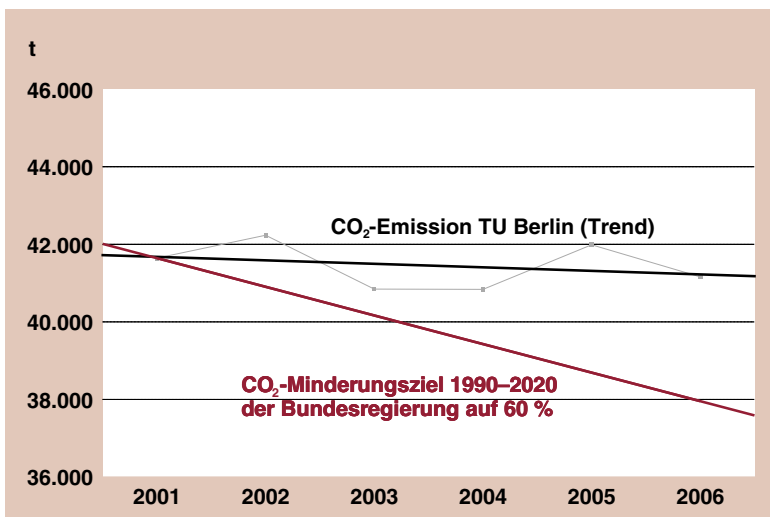


bechern für Raucherplätze im Freien zu ermit-
teln. Sie zeigten dabei ein großes Engagement für
den Schutz der Nichtraucherenden.

3.1.6 Ziel: Schützen und Erhalten der natürlichen Lebensgrundlagen

□ TU-Betrieb erzeugt jährlich 47 000 t CO₂

Forschung und Lehre benötigen den Betrieb TU
Berlin. Er erzeugt CO₂ in Heizkesseln selbst oder
lässt CO₂ indirekt erzeugen durch seine Strom-
und Wärmelieferanten. Die Erzeugung des elek-
trischen Stromes, die Fernwärme für das Heizen



Grafik 15: Soll-Ist-Vergleich der TU-CO₂-Emission

und das warme Wasser, das in den Heizanlagen
der TU Berlin verbrannte Öl und Gas und die
in Mietflächen genutzte Wärme ergeben im Jahr
2006 zusammen ca. 41 000 t emittiertes CO₂.
Der durch die TU erzeugte Verkehr emittiert
zusätzlich 5 800 t (Auswertung 2002). Insgesamt
emittiert die TU ohne den Konsum von Geräten,
Geschäftsbedarf sowie Bauaktivitäten 47 000 t
CO₂. Je Mitglied sind dies 1,18 t/a allein für den
Energiebezug bzw. 1,34 t unter Berücksichtigung
des Verkehrs. Vergleichsweise erzeugt der/die
Durchschnittsbürger/in laut LfU-CO₂-Rechner
jährlich 10,88 t CO₂ durch die private Lebens-
weise. Die CO₂-Erzeugung durch den Bezug von
Energie nahm in den auswertbaren Jahren 2001
bis 2006 um 1,15 % ab.

Verringert werden kann diese Menge durch das
Modernisieren der Gebäude und der Gebäude-
technik, energiesparendes Verhalten der Mitglie-
der und durch das Wählen anderer Energieträ-
ger unter Beachtung der Kosten. Beispielhafte
Aktivitäten finden Sie im Ziel „Verringern des
Energie-, Wasser und Materialverbrauchs“ und
„Verringern des motorisierten Individualverkehrs
für Mitglieder und Besucher“.

In Grafik 15 haben wir mit dem Ziel der Transpa-
renz in der CO₂-Diskussion unser CO₂-Produkt
für die Jahre 2001 bis 2006 verglichen (Abnahme
1,15 %) und in das Verhältnis zum Ziel der Bun-
desregierung (Abnahme 6,67 %) gesetzt. Diese
will bis zum Jahr 2020 60 % des CO₂-Produktes
von 1990 erreichen. Daten des Energiebezuges
der TU Berlin liegen für 1990 nicht vor. Daher
wird für die Darstellung angenommen, dass wir
2001 bei 75 % des CO₂-Produktes von 1990 liegen.
Die Grafik zeigt, dass das Minderungsziel der
Bundesregierung anspruchsvoller ist als unser Er-
gebnis. Um dieses Ziel zu erreichen, braucht die
TU Berlin vermehrte Aktivitäten und verbesserte
Rahmenbedingungen.

3.1.7 Ziel: Fördern der nächsten Generation in nachhal- tiger Betriebspraxis

□ Girls' Day 2006 wiederholt

Bereits zum dritten Mal beteiligte sich die TU
an der bundesweiten Initiative und öffnete ihre
Labore, Werkstätten und Büros für Schülerinnen
der Klassen 5 bis 10. Einige der fast 80 Mädchen
folgten der Einladung an die TU Berlin bereits
ein zweites oder drittes Mal.

❑ Schülerinnen- und Schüler-Technik-Tage auch im Jahr 2006

Die Technik-Tage wenden sich an Schülerinnen und Schüler ab Klasse 9. Besonders die Mädchen wurden eingeladen, den Spaß an Naturwissenschaft und Technik z. B. durch ein „Studieren auf Probe“ zu entdecken.

❑ Neue Auszubildende

Am 03. 09. 2007 begannen 53 neue Auszubildende ihre Tätigkeit an der TU Berlin. Sie lassen sich in den nächsten drei Jahren in insgesamt 14 modernen Berufen ausbilden. Insgesamt lernen in der TU Berlin 150 junge Menschen in 16 Berufen.

3.2 Dezentrale betriebliche Ziele und Aktivitäten in den Fakultäten

Die Beiträge aus den Fakultäten entstanden aus Zuschriften der einzelnen Fachgebiete oder Fakultätsbeauftragten für Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz. Die Redaktion schrieb alle Hochschullehrenden, wissenschaftlich Mitarbeitenden, Dezentralen Sicherheits- und Umweltbeauftragten und Fakultätsbeauftragten an und bat um Beiträge zu ihren Aktivitäten und Zielen im betrieblichen Umweltschutz in ihrem Verantwortungsbereich. Die Beiträge geben daher beispielhaft die genannten Aktivitäten und Ziele „vor Ort“ wieder. Die Zahl der eingesandten Beiträge befriedigt nicht. Gleichwohl arbeiten die Fakultäten nach Eindruck von SDU oft umweltgerecht, kommunizieren dies aber nicht.

3.2.1 Alt-Chemikalien entsorgt, weiterer Laser ersetzt

Prof. H. J. Eichler, Geschäftsführender Direktor Optisches Institut (Fakultät II)

Die Arbeitsgruppe von Prof. H. J. Eichler führte folgende Aktivitäten durch oder veranlasste diese:

- Entsorgung von Alt-Chemikalien (Lösungsmittel, karzinogene Farbstoffe unbekannter Herkunft),
- Austausch eines Argonlasers mit hohem Wasser- und Energieverbrauch gegen einen effizienten Diodenlaser unterstützt durch das Laseraustauschprogramm des Umweltbeauftragten.

- Überflüssige Gas-Warnlampen in Verbindung mit Abt. IV und SDU stillgelegt, um Energie zu sparen.

Für die Zukunft ist geplant:

- Einsetzen von Energiesparlampen und schaltbaren Steckerleisten, um Stand-by-Verluste von PCs und Messgeräten zu vermeiden,
- weiter den Kühlwasserverbrauch von Laser-Netzgeräten durch das Einsetzen von luftgekühlten Systemen verringern.
- Ersatz von alten Labor-Kühlschränken durch neue energiesparende Modelle.

3.2.2 Energie und Kosten gespart

Prof. Dr.-Ing. Boit, Dr. Uwe Kerst, Fachgebiet Halbleiterbauelemente, Institut für Hochfrequenz- und Halbleiter-Systemtechnologien (Fakultät IV)

Das FG spart Energie und Kosten durch:

- Ein im Gebäude schlecht funktionierendes WLAN wurde abgeschaltet und das drahtgebundene Netz verwendet.
- Das Benutzen der Selbstabschaltung an PCs ist Standard für Monitor, Festplatte und PC.
- Zunehmend werden Mobilrechner eingesetzt, die weniger Strom verbrauchen als „Desktop-PCs“.
- Bei Netzbetrieb entnimmt das FG den Mobilrechnern ihren Akku zur Erhöhung dessen Lebensdauer.
- Das FG betreibt Strom sparende alte Pentium III-PCs als Terminals für Windows 2003 Server/Linux, verlängert dadurch die Lebensdauer der EDV und entlastet so in zweifacher Hinsicht die Umwelt.
- Der Terminalserver sowie Daten- und Webserver werden gemeinsam von den Fachgebieten Mikroelektronik, Regelungstechnik und Halbleiterbauelemente genutzt. Dadurch benötigt nicht jedes FG seinen eigenen dauerhaft Strom verbrauchenden Server in einem klimatisierten Raum.
- Das FG würde den geplanten tubIT Zentralservice für die Einsparung dezentraler Server nutzen, wenn das Angebot den Anforderungen entspricht.
- Druckerkartuschen und Tintenpatronen werden wieder befüllt.

3.2.3 Umweltschutz und Arbeits- erleichterung durch geför- derte Lasermodernisierung

*Prof. C. O. Paschereit, Hr. Konle,
Fachgebiet Experimentelle Strömungsme-
chanik, Institut für Strömungsmechanik
und Technische Akustik (Fakultät V)*

Das Fachgebiet ersetzte im Oktober 2007 einen wassergekühlten Argon-Ionen-Laser durch einen diodengepumpten Festkörperlaser. SDU 20 subventionierte den Ersatz mit 50 % des Kaufpreises im Rahmen des Lasersanierungsprojektes TU Berlin.

Durch den Austausch spart die TU über $1000 \text{ m}^3/\text{a}$ bisher für Kühlzwecke verwendetes Trinkwasser, was bei dem derzeitigen Wasserverbrauchspreis einer Betriebskosteneinsparung von circa 4.000 € pro Jahr allein durch die Wassereinsparung entspricht. Zusätzlich spart die TU Strom durch den wesentlich höheren Wirkungsgrad, d. h. gewinnt mehr optische Leistung aus dem elektrischen Verbrauch.

Für die Anwender ergibt sich darüber hinaus noch der Vorteil, mit anwenderfreundlicheren Systemen arbeiten zu können. Aufwändige und wartungsbehaftete Kühlsysteme entfallen, und durch das geringere Bauvolumen verbessert sich die Arbeitssituation in den optischen Laboren. Beide Effekte erhöhen zudem die Mobilität des Versuchsstandes.

Umwelt geschützt
und Arbeit
erleichtert durch
geförderte Laser-
modernisierung
(BILD KONLE)



5 Anhang

5.1 Daten aus dem Betrieb TU

5.1.1 Mitglieder und Gesamtnutzfläche

Jahr	Mitglieder	Gesamtnutzfläche
1997	39 646	635 001 m ²
1998	36 340	635 648 m ²
1999	36 072	627 519 m ²
2000	35 784	627 519 m ²
2001	35 479	625 118 m ²
2002	35 432	614 402 m ²
2003	37 508	603 048 m ²
2004	37 847	603 048 m ²
2005	36 422	641 973 m ²
2006	28 118	635 001 m ²

Tab. A-1: Mitgliederzahl und Gesamtnutzfläche

5.1.2 Hauptbegehungen im Arbeits- und Umweltschutz

Im Jahr 2006 begingen SDU und BÄD im Rahmen ihrer Beratungs- und Kontrolltätigkeit folgende Bereiche (Aufgaben ausführlich in Bericht 2003, S. 15):

Einrichtung (Sekretariat)	Verantwortliche/r	Okz
FG Brauwesen, Fakultät III – Prozesswissenschaften (GG 4)	Herr Prof. Methner	3331
Studienkolleg (I C)	Frau Börsting	7130
FG Umweltverfahrenstechnik, Fakultät III – Prozesswissenschaften (KF 2)	Herr Prof. Geißen	3333
FG Leistungselektronik, Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik (E 2)	Herr Prof. Bernet	3431
FG Entwerfen von Krankenhäusern und Bauten des Gesundheitswesens, Fakultät VI – Planen – Bauen – Umwelt (A 42)	Frau Prof. Nickel-Weller	3638
FG Technologie proteinreicher Lebensmittel, Fakultät III – Prozesswissenschaften (ACK 3-1)	Herr Prof. Thiemig	3332
FG Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydroinformatik, Fakultät VI – Planen – Bauen – Umwelt (TIB 1-B 14)	Herr Prof. Hinkelmann	3631
Institut für Soziologie, Fakultät VI – Planen – Bauen – Umwelt (FR 2-5)	GD Prof. Rammert	3637
FG Raumfahrttechnik, Fakultät V – Verkehr- und Maschinensysteme (F 6)	Herr Prof. Brieß	3534
FG Landschaftsökologie, Fakultät VI – Planen – Bauen – Umwelt (KL-Z)	Herr Prof. Overdieck	3634

5.1.3 Energie- und Wasserverbrauch

Jahr	Stromverbrauch		Ausgaben
	absolut	flächenbezogen	
1997	50 283 610 kWh	79,19 kWh/m ²	4.531 T€
1998	50 466 217 kWh	79,39 kWh/m ²	3.916 T€
1999	47 977 258 kWh	76,46 kWh/m ²	4.015 T€
2000	46 268 422 kWh	73,73 kWh/m ²	3.690 T€
2001	45 650 855 kWh	73,03 kWh/m ²	3.589 T€
2002	48 364 931 kWh	80,20 kWh/m ²	3.457 T€
2003	47 052 146 kWh	78,02 kWh/m ²	3.750 T€
2004	47 822 787 kWh	79,30 kWh/m ²	3.613 T€
2005	50 053 292 kWh	77,97 kWh/m ²	4.727 T€
2006	50 148 430 kWh	78,97 kWh/m ²	4.780 T€

Tab. A–2: Verbrauchsdaten elektrischer Energie

Jahr	Wasserverbrauch		Abwasser
	absolut	pro Kopf	
1997	445 232 m ³	11,23 m ³	424 802 m ³
1998	360 217 m ³	9,91 m ³	325 715 m ³
1999	383 579 m ³	10,63 m ³	383 579 m ³
2000	293 302 m ³	8,20 m ³	k. A.
2001	277 795 m ³	7,83 m ³	k. A.
2002	274 924 m ³	7,76 m ³	248 542 m ³
2003	270 997 m ³	7,20 m ³	231 224 m ³
2004	236 487 m ³	6,25 m ³	226 011 m ³
2005	229 087 m ³	6,29 m ³	225 980 m ³
2006	253 008 m ³	9,00 m ³	251 329 m ³

Tab. A–4: Verbrauchsdaten von Zu- und Abwasser

Jahr	Heizenergieverbrauch		Ausgaben
	absolut	flächenbezogen	
1998	114 305 031 kWh	181,63 kWh/m ²	k. A.
1999	109 948 670 kWh	175,21 kWh/m ²	k. A.
2000	107 700 452 kWh	171,63 kWh/m ²	k. A.
2001	112 547 568 kWh	180,04 kWh/m ²	k. A.
2002	106 002 968 kWh	176,07 kWh/m ²	3.376 T€
2003	100 482 062 kWh	166,90 kWh/m ²	4.283 T€
2004	100 474 530 kWh	163,20 kWh/m ²	4.247 T€
2005	100 918 680 kWh	163,92 kWh/m ²	4.700 T€
2006	95 142 680 kWh	151,69 kWh/m ²	4.471 T€

Tab. A–3: Witterungsbereinigte Verbrauchsdaten für Heizenergie

Jahr	Fördermenge Brunnenwasser		Nieder- schlags- wasser
	absolut	pro Kopf	
1998	28 192 m ³	0,76 m ³	k. A.
1999	85 231 m ³	2,36 m ³	k. A.
2000	142 230 m ³	3,97 m ³	k. A.
2001	109 019 m ³	3,07 m ³	k. A.
2002	102 618 m ³	2,90 m ³	225 910 m ³
2003	101 748 m ³	2,71 m ³	225 910 m ³
2004	41 272 m ³	1,09 m ³	266 158 m ³
2005	39 597 m ³	1,09 m ³	228 674 m ³
2006	10 899 m ³	0,39 m ³	213 486 m ³

Tab. A–5: Fördermengen Brunnenwasser,
Menge des Niederschlagswassers

5.1.4 Abfallaufkommen

Abfallart	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Restmüll	713,20 t	639,84 t	509,67 t	484,12 t	480,79 t	483,26 t	413,68 t	387,61 t	393,03 t
Papier	713,27 t	878,88 t	648,86 t	644,04 t	521,60 t	444,77 t	468,31 t	405,68 t	478,32 t
Glas	350,00 t	350,00 t	150,00 t	114,00 t	114,00 t	114,00 t	60,49 t	60,41 t	68,98 t
Verpackungen	76,00 t	70,00 t	86,00 t	121,60 t	104,90 t	151,62 t	92,38 t	99,66 t	84,94 t
Holz	16,32 t	18,96 t	13,00 t	13,35 t	34,71 t	54,70 t	29,80 t	37,94 t	26,14 t
Metalle	84,50 t	31,20 t	72,25 t	39,27 t	64,50 t	49,45 t	7,74 t	6,55 t	3,20 t
Sperrmüll	66,36 t	44,08 t	103,21 t	186,70 t	149,16 t	96,84 t	524,76 t	512,30 t	1.403,30 t
Gartenabfälle	29,80 t	35,90 t	35,50 t	59,30 t	55,74 t	58,42 t	50,74 t	61,50 t	65,00 t
Hartkunststoffe	k. A.	k. A.	3,40 t	4,40 t	4,16 t	4,00 t	in Verp.	in Verp.	in Verp.
Bauabfälle	14,40 t	44,20 t	24,74 t	19,73 t	53,25 t	28,30 t	34,92 t	38,40 t	39,52 t
Summe	absolut	2 063,85 t	2 113,06 t	1 646,63 t	1 686,51 t	1 582,81 t	1 454,38 t	1 682,82 t	1 610,05 t
	pro Kopf	52,23 kg	58,81 kg	45,24 kg	47,53 kg	45,97 kg	38,76 kg	44,46 kg	42,54 kg

Tab. A–6: Mengen nicht gefährlicher Abfälle (Restmüll und Wertstoffe)

Sonderabfallart	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Absorber	0,10t	0,50t	0,05t	0,15t	0,00t	0,16t	0,10t	0,10t	
Altöl, Emulsionen	13,10t	6,45t	5,10t	8,50t	15,03t	5,63t	17,73t	9,12t	
Asbestprodukte	3,91t	10,44t	0,06t	0,15t	0,38t	0,61t	0,00t	0,18t	
Autobatterien, Akkus	0,00t	0,40t	0,72t	0,00t	0,02t	0,03t	0,49t	0,11t	
chemisch verunreinigte Betriebsmittel	5,17t	3,71t	2,93t	2,09t	1,94t	2,54t	2,64t	1,76t	
Farben, Klebstoffe	0,42t	1,46t	1,30t	0,73t	0,75t	0,65t	0,89t	2,26t	
Entwickler, Fixierer	4,78t	5,44t	3,58t	2,93t	3,15t	1,82t	1,77t	1,43t	
Infektiöse Abfälle	0,34t	0,15t	0,36t	0,28t	0,30t	0,38t	0,51t	0,00t	
Kühlgeräte	0,71t	1,15t	0,91t	1,23t	0,70t	0,97t	0,89t	1,13t	
Laugen	0,19t	0,00t	0,47t	0,23t	0,47t	0,00t	0,00t	0,59t	
Leuchtstofflampen	12,00t	11,00t	1,98t	1,79t	2,30t	2,05t	0,98t	1,42t	
Lösemittelgemische	11,39t	11,85t	12,43t	8,86t	10,92t	9,29t	9,41t	12,74t	
Laborchemikalien	3,52t	8,73t	4,69t	5,25t	6,42t	2,24t	3,64t	3,98t	
öhlhaltige Betriebsmittel, Leeremballagen	2,31t	3,12t	3,06t	1,58t	1,19t	1,52t	1,55t	5,72t	
PCB-Kondensatoren	0,11t	0,15t	0,24t	0,00t	0,01t	0,00t	0,00t	0,38t	
Quecksilberabfälle	2,33t	0,00t	0,45t	0,16t	0,05t	0,02t	0,09t	0,10t	
Säuren	4,48t	0,79t	0,76t	0,49t	0,49t	0,74t	0,29t	0,56t	
schwermetallhaltige Lösungen	1,75t	2,08t	2,10t	1,93t	2,25t	2,82t	2,82t	2,42t	
Benzinabscheider	5,00t	2,25t	6,00t	4,96t	11,39t	7,92t	5,69t	6,08t	
Trockenbatterien	1,40t	1,46t	0,72t	0,72t	0,72t	0,72t	0,84t	0,72t	
Elektronikschrott	25,01t	33,36t	39,38t	36,30t	98,03t	92,77t	60,90t	98,10t	
Summe	absolut	98,02t	104,49t	87,29t	78,33t	156,51t	132,88t	111,23t	148,90t
	pro Kopf	2,72kg	2,92kg	2,46kg	2,21kg	4,17kg	3,51kg	3,05kg	4,26kg

Tab. A-7: Mengen gefährlicher Abfälle (Sonderabfälle) aufgeschlüsselt nach Abfallarten

5.1.5 Arbeits- und Wegeunfälle der Beschäftigten

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Durchschnitt
Alle Arbeits- und Wegeunfälle	120	112	116	108	127	88	101	139	113,9
Meldepflichtige Unfälle	46	59	44	42	39	39	48	48	45,6
Unfallbedingte Tage	848 d	1 100 d	758 d	793 d	818 d	967 d	825 d	1 041 d	893,8 d
Durchschnitt Tage pro Unfall	7,1 d	9,8 d	6,5 d	7,3 d	6,4 d	11,0 d	8,2 d	8,4 d	8,1 d
Unfälle je tausend Beschäftigte	21,9	22,8	21,6	25,4	18,8	12,9	15,0	20,0	19,1

Tab. A-8: Arbeits- und Wegeunfälle der Beschäftigten

Impressum

□ Kontakt und Redaktion

✉ Technische Universität Berlin
Der Präsident
Umweltbeauftragter
Thomas Albrecht
Geschäftszeichen SDU 20
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

☎ (030) 314-2 13 92

☎ (030) 314-2 11 45

✉ T.Albrecht@TU-Berlin.DE

🌐 <http://www.tu-berlin.de/~sdu/Index.htm>

Weitere Ansprechpersonen finden Sie über die Homepage der TU Berlin <http://www.tu-berlin.de/>, wenn sie unter der Rubrik SUCHEN die genannten Namen eingeben.

□ Herausgeber und verantwortlich für den Inhalt

Der Präsident der Technischen Universität Berlin, Prof. Kurt Kutzler

□ Endredaktion

Thomas Albrecht, Herbert Sörje, Dr. Patrick Thurian, Marianne Walther v. Loebenstein

□ Inhaltlich verantwortlich für den Teil Dienstleistung Forschung, Lehre und Weiterbildung

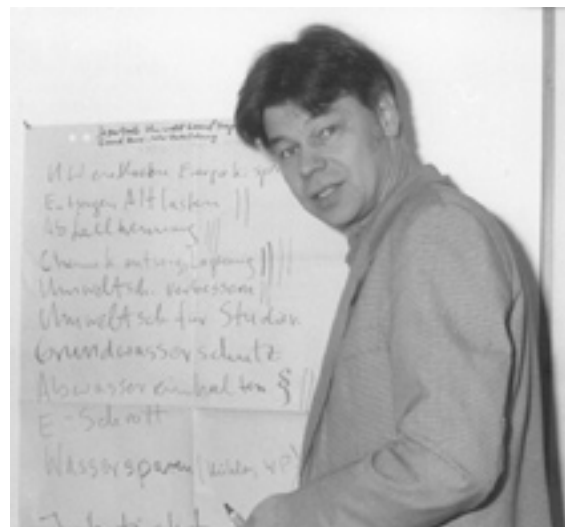
Dr. Patrick Thurian (SC 3), Thomas Albrecht für das Auswertekonzept

□ Inhaltlich verantwortlich für den Teil Betrieb zentral TU Berlin

Beschäftigte der Abt. IV und des Bereiches SDU entsprechend ihrer Zuständigkeit.

□ Layout und Gestaltung

Thomas Koegstadt



□ Herstellung

TU-Druckerei

□ Auflage

1100 Exemplare, Innenseiten gedruckt auf Recyclingpapier mit Blauem Engel



□ Bildnachweis

Titel (Hintergrund): Pressestelle
Foto des Präsidenten: Pressestelle
Umweltleitlinien (Hintergrund):
Broschüre „Umweltleitlinien der TU Berlin“
Umweltleitlinien (Ränder):
M. Walther v. Loebenstein
Übrige Bildquellen siehe jeweils dort.

□ Danksagung

Der verantwortliche Redakteur dankt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität, die zum Zustandekommen dieses Umweltberichtes beigetragen haben.

□ Erscheinungsdatum

Januar 2008

Abkürzungsverzeichnis

- Abt. IV – Gebäude- und Dienstemanagement, Betrieb
- AUG – Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Betrieb
- AUMS – Betriebliches Arbeits- und Umweltschutzmanagement-System der TU Berlin
- AUSA – Arbeits- und Umweltschutz-Ausschuss, Betrieb
- BÄD – Betriebsärztlicher Dienst
- BE – Blauer Engel
- ESP – Energie-Spar-Partnerschaften (=Contracting)
- FG – Wissenschaftliche Fachgebiete
- FM – Facility Management
- FSP – Fakultätsübergreifende Forschungsschwerpunkte
- GD – Geschäftsführende Direktoren der Institute
- GLT – Gebäudeleittechnik
- KLR – Kosten- und Leistungsrechnung
- RLT – Raumluftechnik
- SB-DUB – Sicherheits- und Dezentrale Umweltbeauftragte, Betrieb
- SDU – Sicherheitstechnische Dienste und Umweltschutz, Betrieb
- ZUV – Zentrale Universitätsverwaltung

